

Hollywood napsteren?

Bioscoop via het internet

moviez en legale video's - de beste codecs op een rij

Windows ME OEM-versie ontgrendeld

Maak zelf een universele installatie-cd

Test

- 10 mp3-cd-spelers
- ComLine dvd-brander
- 5 cd-branders en 2 dvd-spelers
- 2 notebooks

Netwerken

Tools voor netwerkbeheer

Instaphulp

Mac OS X: tips en trucs

Onder de loep

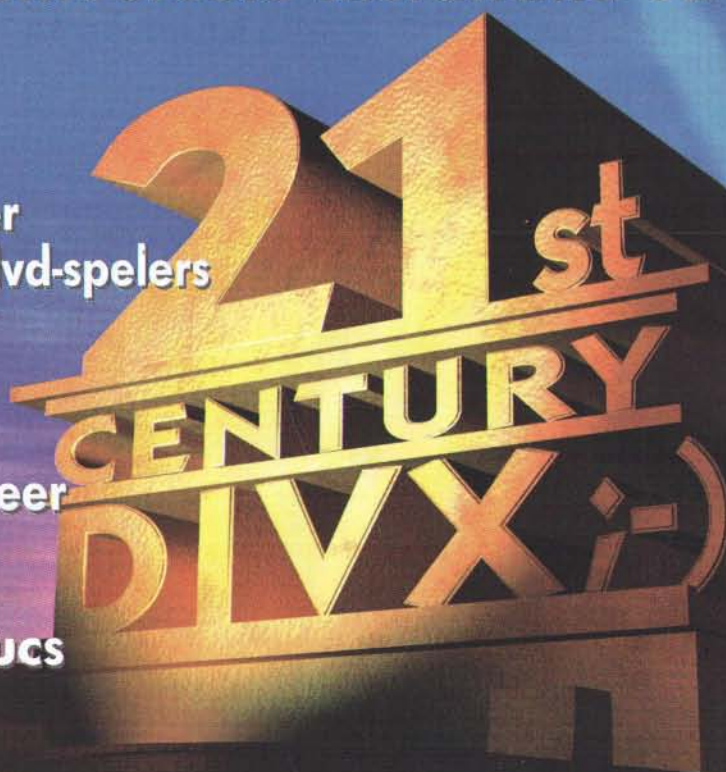
Windows XP-bèta2

Steganografiesoftware: 30 maal getest

Bescherm je privacy

Digitale camera's

Nieuwe camera's voor internet en fotografie



POWER



PERFORMANCE



QUALITY



Met een iiyama monitor heeft u een beeldscherm dat voorzien is van de nieuwste beeldschermtechnologie. De Vision Master Pro451 heeft een volledig platte 19" Diamondtron NF beeldbuis die garant staat voor een heldere en sprankelende weergave.

Platte beeldbuizen geven een natuurgetrouw beeld zonder vervormingen en zijn te gebruiken voor elk denkbare toepassing.

Afgebeeld: A902MT Vision Master Pro451, 19" Diamondtron NF, 0,25-0,27mm AG pitch, Hor. Sync 30-115kHz, 1600x1200@92Hz, OSD, Speakers, USB hub, dual input 15pin D-sub, TCO'99.

Voor meer informatie verwijzen wij u graag naar onze website:
www.iiyama.nl of telefonisch op +31 (0)20 - 446 04 04.



iiyama

a visible difference

FYI: TLA's

In het proactieve Internettijdperk is geen tijd meer voor hele woorden - afk. zijn aan de orde van de dag. Marketingmensen houden van acroniemen van drie letters; desnoods mogen het er ook nog vier zijn, maar hooguit vijf. Wat de letters betekenen is secundair, het belangrijkste is dat mensen de afkorting goed kunnen onthouden.

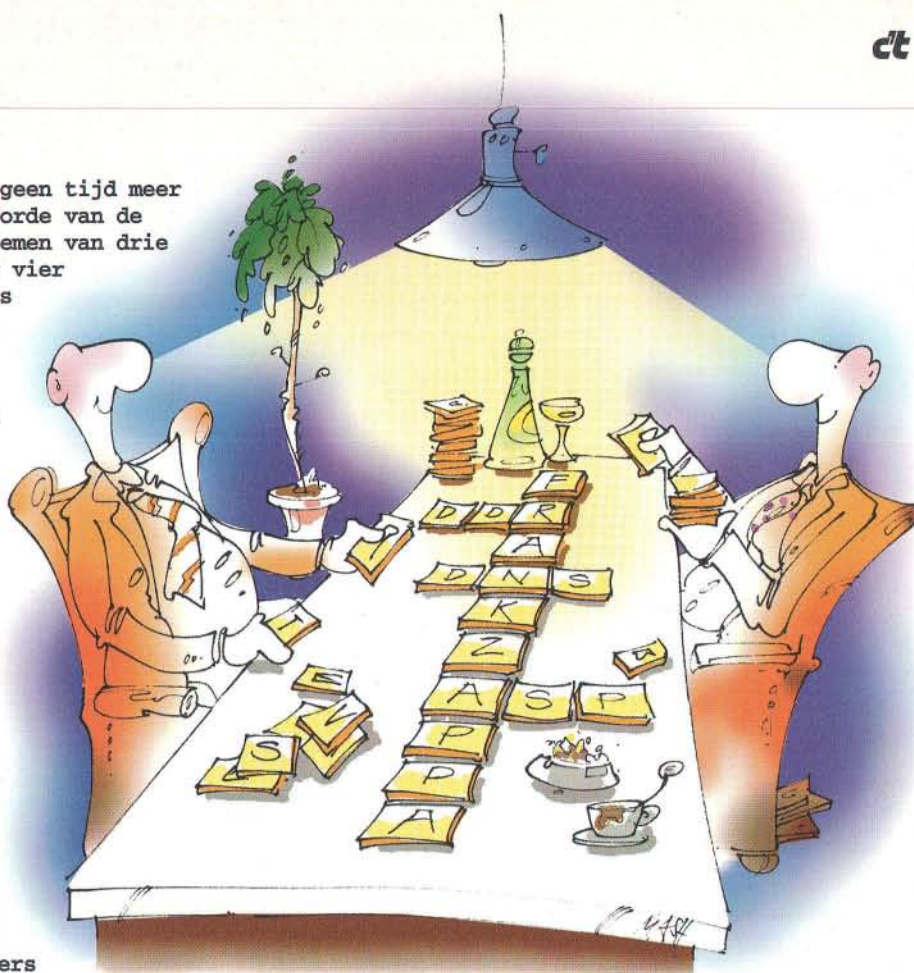
De legende wil dat de scannerstandaard TWAIN in het leven zou zijn geroepen door een stelletje slimme technici die wel in waren voor een lolletje toen de marketingafdeling te lang op zich liet wachten met het bedenken van een goed acroniem. Sinds die tijd, trekken de witte boorden zonder succes ten strijde tegen de TWAIN-groep door te suggereren dat de letters TWAIN voor "Technology Without An Interesting Name" zouden staan.

Zes letters zijn in ieder geval definitief teveel van het goede. Al helemaal omdat de TLA-genoten er toe neigen ze in twee delen op te splitsen. Bij paranoïde notebookgebruikers ontstond zo al snel de gedachte dat hun PCMCIA-slot hen zou af luisteren. En, toen ook nog eens het gerucht de ronde deed dat al deze letters stonden voor "People Can't Memorise Computer Industry Acronyms", werden de uitbreidingskaarten opeens heel snel tot PC Card's omgedoopt - erg verdacht toch?

Bij de maar 17.576 mogelijke combinaties voor de TLA's, zijn die natuurlijk al ruim voor de komst van internet opgebruikt. MS, pardon, Microsoft ging opmerkelijk meedogenloos om met al bezette afkortingen. Maar ja, wat zou je anders verwacht hebben. Nauwelijks was je er aan gewend dat DNS niet meer voor "Do Not Start" stond, maar voor "Domein Name System" of zelfs "Domein Name Server", afhankelijk van met welk been je uit bed gestapt was. En dan komt Bill Gates weer net zolang fabeltjes ophangen over het Digital Nervous System, dat de nieuwe markt het slachtoffer werd van een complete zenuwinzinking.

Als de Microsoft Marketing Mensen (de MMM's?) 'nieuwe' acroniemen op het scrabblebord bij elkaar puzzelen, interesseert het kennelijk niemand als een combinatie al gebruikt wordt. Zelfs firmanamen blijven hiervan niet verschoond: SAP betekent...? Natuurlijk! Het Service Advertisement Protocol binnen de Netware Netwerken. Misschien schiet de definitie Secure Audio Path je eerder te binnen, waarmee de komende Windows-versies de vreselijk kostbare muziek-'downloads' tegen de door en door slechte hackers willen beschermen.

En dan hebben we het nog niet over XP gehad. Die maakt het al helemaal: softwareontwikkelaars denken hierbij meteen aan Extreme Programming, vliegtuigconstructeurs hebben het dan over "eXperimental Planes". Een hersenspoeling later staat het opeens voor "eXPerience", dat natuurlijk net zo min met een X begint als dat er een reden zou zijn om de P te gebruiken... Maar ja, Windows E kon natuurlijk niet, tenminste niet zonder last te krijgen met 'e'BM.



En de bugs nemen ook weer niet zo'n prominente plaats in dat daarmee Windows Error te rechtvaardigen zou zijn.

Gelukkig maar dat Microsoft ook af en toe zijn vet thuis krijgt tijdens de acroniemenkruistochten: de IIS werkt immers met Active Server Pages (of ASP's). Onlangs is de afkorting echter ook in zwang gekomen om de software service providers (SSP's) te beschrijven. Zij gaan immers recentelijk als Application Service Providers door het leven. Voel je hem? Als deze ASP's dan met ASP's hun ASP (Application Service Providing) aan de man gaan brengen, is de verwarring eindelijk compleet.

En dan hebben we het nog niet eens gehad over het probleem van de internationalisering. Met de DDR-geheugenmodules ga je je toch écht afvragen wat onze oosterburen daar nou van moeten denken, tenminste gedurende het komende vijfjarenplan.

RTFM, zou je keihard naar de Marketing Mensen willen roepen, voordat ze weer aan het volgende potje scrabble beginnen: zoek het nou toch eerst eens in een acroniemglossarium op zodat je de cryptoniemen kunt vermijden. Een blik op de titel van dit tijdschrift zal ze in ieder geval helpen met de beide voeten op de grond te blijven staan: toegegeven we hebben met computer tomografie niets van doen. Wel met Computer Techniek en ook met Computer Technology, maar dan wel met een 'kleine' c en een 'kleine' t, ook aan het begin van de regel: bescheidenheid siert immers de mens. (ghi)

Wien Feitz

Nieuws

Algemeen

Politie en privacy	10
Prijsverhoging c't met cd	10

Linux

Opera 5 voor Linux	12
Microsoft spreekt zich uit tegen open source	12
XFS en FailSafe	12
Eazel sluit deuren	13
Clustersoftware	13

Software

Linux-spellen voor Mac OS X	20
Toast 5.0.1	20
Director voor 3D	20
battle.net	20
MP3pro	20

Hardware

Nieuwe moederborden met socket 370	21
PlayStation 2	21
Linux-software voor Flasher	21
Matrox G550	21

Mobiel nieuws

3D-spellen op pda	22
Wereldwijd meer dan 500 miljoen mobieltjes	22
Dell roept notebookaccu's terug	22
NTT DoCoMo met winstgroei	22
Vierde generatie mobieltjes in Japan	22
Toshiba produceert gsm's	23
Mobile Athlon	23

Onder processoren

Achter slot en grendel	24
------------------------	----

Wetenschappelijk nieuws

Klimaatmodellen	25
-----------------	----

Magazine

Lezerspost Opmerkingen van lezers	6
-----------------------------------	---

Recht

Kopen via internet	8
--------------------	---

Linux: Linux in de derde wereld	42
---------------------------------	----

Video on demand

Achtergronden van Video on Demand	100
Streaming op het web	120

Software

3D web Software voor Web 3D	26
-----------------------------	----

Shareware

Serial Sniffer	35
XnView	35

Linux Red Hat 7.1	40
-------------------	----

Quicktime Nieuwe versie	41
-------------------------	----

Mac OS X Tips en trucs voor de installatie	46
--	----

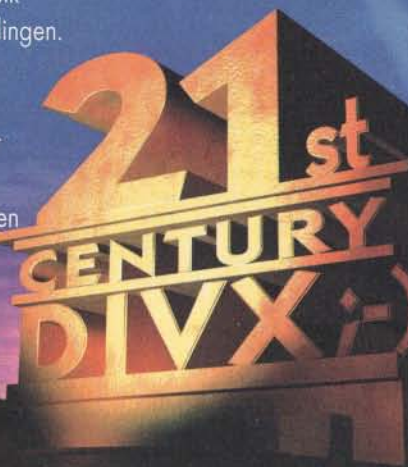
Systeemredding NT Survival Kit	59
--------------------------------	----

Windows XP De nieuwe bèta	60
---------------------------	----

Videostreaming Video-codecs vergeleken	106
--	-----

Internetbioscoop

Al jaren belooft de filmindustrie Hollywood-films 'on demand' thuis af te leveren. Tot nu toe kun je echter alleen maar gebruik maken van erg dure Pay-tv-aanbiedingen. Net als bij mp3-muziek wordt het kennelijk aan de roofof kopieerders overgelaten om te laten zien wat er vandaag de dag met het internet mogelijk is. En dat is technisch gezien ook goed, omdat zij de weg verkennen. Uiteindelijk kunnen daarvoor ook de legale aanbieders via het internet je huis bereiken.



Wat is video on demand?	100
Codecs voor de videocompressie	106
Streaming op internet	120

OS-poker: de strijd brandt los

Windows XP – Windows ME – Mac OS X – Red Hat – een full house? Nog net niet, de vijfde kaart ontbreekt nog. Maar wie weet, wat er vanuit de derde wereld nog boven komt drijven. De vijf artikelen vertellen je in ieder geval alle ins en outs van deze nieuwe generatie operating-systemen.



De nieuwe Red Hat Linux	40
Linux in de derde wereld	42
De installatie van Mac OS X – tips en trucs	46
Windows XP-bèta nader bekeken	60
Windows ME OEM-editie van de boeien verlost	70



Mp3-cd-spelers getest

Ze beloven meer dan tien uur muziek per cd. Maar talloze bestandsformaten en de navigatie door honderden songs vereisen meer van de mobiele mp3-cd-speler dan je denkt. De fabrikanten komen dan ook duidelijk niet weg met het alleen maar voortborduren op een audiospeler die ze toevallig in de collectie hebben.

Onze test vertelt je keihard of de inspanningen onder de mobiele motorkapjes voldoende zijn om mee te kunnen joggen.

Digitale camera's

Digitale foto's zijn vandaag de dag nog steeds 'in'. Je kunt de slechtste snapshots onmiddellijk 'op verzoek' op het feest wissen, terwijl je ook mooi van het nabestelprobleem af bent: de plaatjes verstuur je gewoon met je e-mail. Tien camera's getest.

132



Steganografie onder de loep

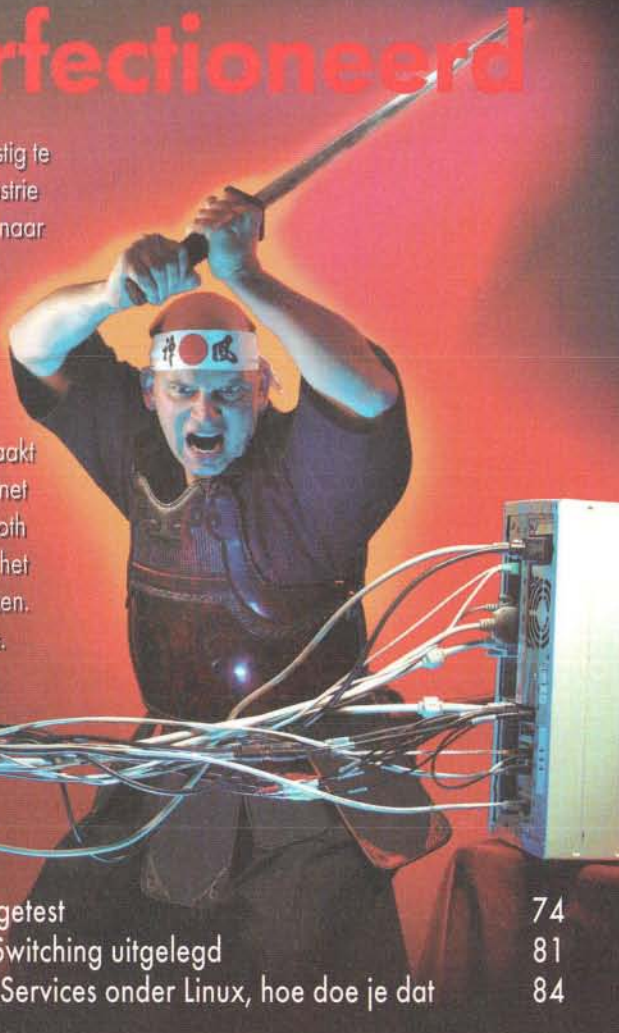
Het geheim houden van communicatie is vandaag de dag steeds belangrijker aan het worden. Denk maar eens aan Echelon, het Britse RIP en het aftappen in Nederland. Als je zomaar iets gecodeerd verstuurt (bijvoorbeeld met PGP) trek je natuurlijk onmiddellijk de aandacht, en dat wil je nou *nét* niet. Zou steganografie de oplossing kunnen bieden? In dit artikel vertellen we je precies welke van de programma's je het beste helpen in deze situatie.

142



Netwerken geperfectioneerd

Netwerken zijn altijd al lastig te beheren geweest. De industrie streeft echter voortdurend naar een 'innerlijke verrijking'. De Network Information Services van Linux helpen je om netwerken zo eenvoudig mogelijk te kunnen beheren. MPLS maakt het routen binnen het Internet makkelijker, terwijl Bluetooth de kabels al meteen naar het hiernamaals lijkt te verwijzen. Tijd voor orde in de chaos.



Bluetooth-apparaten getest 74
Multi Protocol Label Switching uitgelegd 81
Network Information Services onder Linux, hoe doe je dat 84

Office-pakket	
Corel Word Perfect Office 2002	124
Beeldbewerking Photoshop	141
Steganografie	
Programma's uitgelegd en getest	142

Hardware

Pentium III	
Dual-socket board Iwill DVD266-R	28
Cd-branders	
EZQuest BOA	29
IOMEGA Predator	29
TEAC WD-516EB	30
HP 9710i	30
Philips PCRW1208	30
Dvd-speler	
LiteOn LTD163	30
Samsung SD612	30
XBox met Dolby Digital-geluid	31
iMac de nieuwe iMacs	32
Notebook	
Gigahertz-notebook van Dell	36
Crusoe-notebook van NEC	37
Mp3-spelers 10 mp3-cd-spelers getest	52
Bluetooth de nieuwe hardware	74
Dvd-brander Comline FireWire DVD-R	95
Digitale camera's	
10 digitale camera's getest	132

Knowhow

Netwerken Routen met MPLS	81
C++ De LIBC-library	88
Lichtbesturing via de pc	96
c't basics Vectorgraphics, tools voor beeldbewerking	158

Praktijk

Windows ME OEM-versies zonder dongle installeren	70
Linux Network Information Services	84
Audiobewerking op de pc	126
Hotline	156
Voorwoord	3
Colofon	161
Adverteerdersindex	161
Volgend nummer	162

Meer informatie uit advertenties?

Op pagina 161 staat een volledige lijst van de advertenties. Ook staan de bijbehorende internetadressen vermeld.

Lezerspost

PC-problemen

Hallo,

ik heb pas een pc gekocht die over de volgende eigenschappen beschikt:

- Moederbord Asus A7V
- AMD Duron 800Mhz
- 128Mb Memory
- Asus V7100 Geforce2 Mx Video Card

Mijn probleem is dat ik steeds een blauw scherm (in Windows) krijg, en een bericht dat er een memory error is. Ook met mijn video card krijg ik problemen.

Kunnen jullie mij vertellen wat het probleem is en wat de oplossing kan zijn?

Riaz HASnoe
(via e-mail)

(Het kan hier echt van alles zijn, te beginnen met corrupte bestanden en een defecte cpu tot aan defecte geheugenchips. Hier bevelen wij aan om of met de winkel of met de producent van de pc contact op te nemen voor een uitgebreidere troubleshooting. -red)

Java

("Doen en laten", c't 4-2001, p. 132)

Beste ct,

Graag had ik gereageerd op het artikel 'Doen en laten', grondbeginselen voor web-building uit de c't van april 2001. Hierin wordt gesteld dat de programmeertaal Java aan het uitsterven is op het gebied van web-building en dat Java-applets eigenlijk niet geschikt zijn voor een web-pagina.

Een van de meest gehoorde misvattingen omtrent Java, is dat er met Java alleen maar applets gemaakt kunnen worden. Ikzelf ben nu reeds twee jaar met Java bezig en heb nog nooit een applet geschreven om op een web-pagina te plaatsen.

Het laatste jaar ben ik zelfs intensief bezig geweest met web-building in Java. Inderdaad, Java wordt zelden nog client-side gebruikt, maar server-side wordt Java heel vaak gebruikt, zeker bij nieuwe sites.

Ik vraag mij dan ook af of de auteurs van dit artikel ooit al gehoord hebben van een java server page, een servlet, of zelfs van een java enterprise bean. Veel banken maken tegenwoordig gebruik van Java. Niet zoals het artikel laat vermoeden door gebruik te maken van applets, maar voor het server-side programmeren van de business-

logic. Zelf heb ik meegewerkt aan het implementeren van een online beleggingssite die, server-side, naast een database, enkel gebruikt maakt van Java. Het voordeel van de platformonafhankelijkheid was hier dat de implementatie op windows NT gebeurde, de site zelf draait onder Solaris. Andere voordelen zijn dat een Enterprise archive (waar alle code en pagina's in vervat zijn) op gelijk welke enterprise server gedeployed zou moeten kunnen worden, onafhankelijk van het besturingssysteem of de hardware. Voorzieningen voor loadbalancing en persistentie zijn standaard, wat niet gezegd kan worden van andere systemen.

Het is duidelijk dat Java meer en meer gebruikt wordt voor het ontwikkelen van complexe sites zoals online-banking en dergelijke, en dat Java dus allesbehalve een taal is om applets mee te maken.

Indien jullie nog vragen hebben of nog meer uitleg willen, aarzel niet mij te contacteren.

Bregt Callens
(via e-mail)

(Over de server-side implementatie - of het nou in Java, PHP of wat dan ook zij is - wordt in het artikel ook geschreven. Het artikel vertelt vooral echter dat de client-side Java-implementatie de verwachte resultaten niet opleverde, en dat server-side implementaties zo met hun eigen problemen te kampen hebben, zoals in het artikel vermeld. -red)

Goldwave

(Groevendiep schoon?, ct 3/01 p. 56)

Hallo. In een ouder nummer van c't, dat van maart 2001, staat een artikel over het 'cleanen' van platen en dergelijke. Nu wordt daar ook gerept over een freeware editor met de naam Goldwave 2001. Een zgn. 'declicker'. Nu wordt daar verder helemaal niet meer vermeld waar dat programma te krijgen of te downloaden is. Zou U mij daarover wat meer informatie kunnen verschaffen?

Bij voorbaat dank!

Toni.
(via e-mail)

(Goldwave is, zoals ook in het artikel vermeld, shareware en is te vinden onder www.goldwave.com -Red.)

Bootproblemen rel. 2

(lezersbrief 'Bootproblemen' in c't 6/01)

Naar aanleiding van Benny Moreels probleem over de Compaq Prolinea 466 van zijn moeder:

Deze Compaq (486DX2-66) heeft in tegenstelling tot de meeste pc's het Bios-programma op de harddisk staan. Bij het booten van het systeem kun je daar volgens

de bij Compaq gebruikelijke 'druk op F10 als de cursor rechtsboven knippert' naartoe starten. Wanneer de harddisk-controller of de harddisk niet werkt kun je natuurlijk ook geen gebruik maken van het BIOS op de harddisk. Maak als eerste een back-up van alle belangrijke bestanden.

Kun je niet middels F10 de Setup opstarten, volg dan de onderstaande oplossing:

Zorg dat je in bezit bent van een bootable DOS-disk met fdisk en format. Ga naar http://www.compaq.com/support/files/desktops/us/locate/24_23.html en download de "F10 Setup and Personal Computer Diagnostics" en de "ROMPaq for ProLinea/Deskpro 5xxx (486G ROM)". Maak de systeemdiskettes klaar. Start met de boot disk en delete alle partities van de HD. Start met de ROMpaq-disk en upgrade de BIOS-firmware. Start met de F10-diskette en volg de installatie. Hierna zou je geen last meer van de foutmelding moeten hebben. Blijft deze desondanks, zou ook de batterij van het moederbord leeg kunnen zijn.

Met de boot disk kun je dan de overige partitie(s) aanmaken en het gewenste OS installeren.

Overigens telt het betreffende systeem alleen bij een harde reset het geheugen, elke opvolgende reboot (met control-alt-del) slaat deze stap over.

Succes!

Ulrich Thorand; Jasper Tiggelaar

(via e-mail)

(reacties zijn samengevoegd -Red)

S/MIME voor Pegasus

Voor Pegasus Mail bestaat sinds kort een S/MIME-plugin (van mij). Hoewel die nog in het bètastadium zit, kan hij al wel gebruikt worden. Hij wordt aangeboden onder <http://pm-smime.sourceforge.net>. Ook de broncode is beschikbaar.

Christian Biesinger

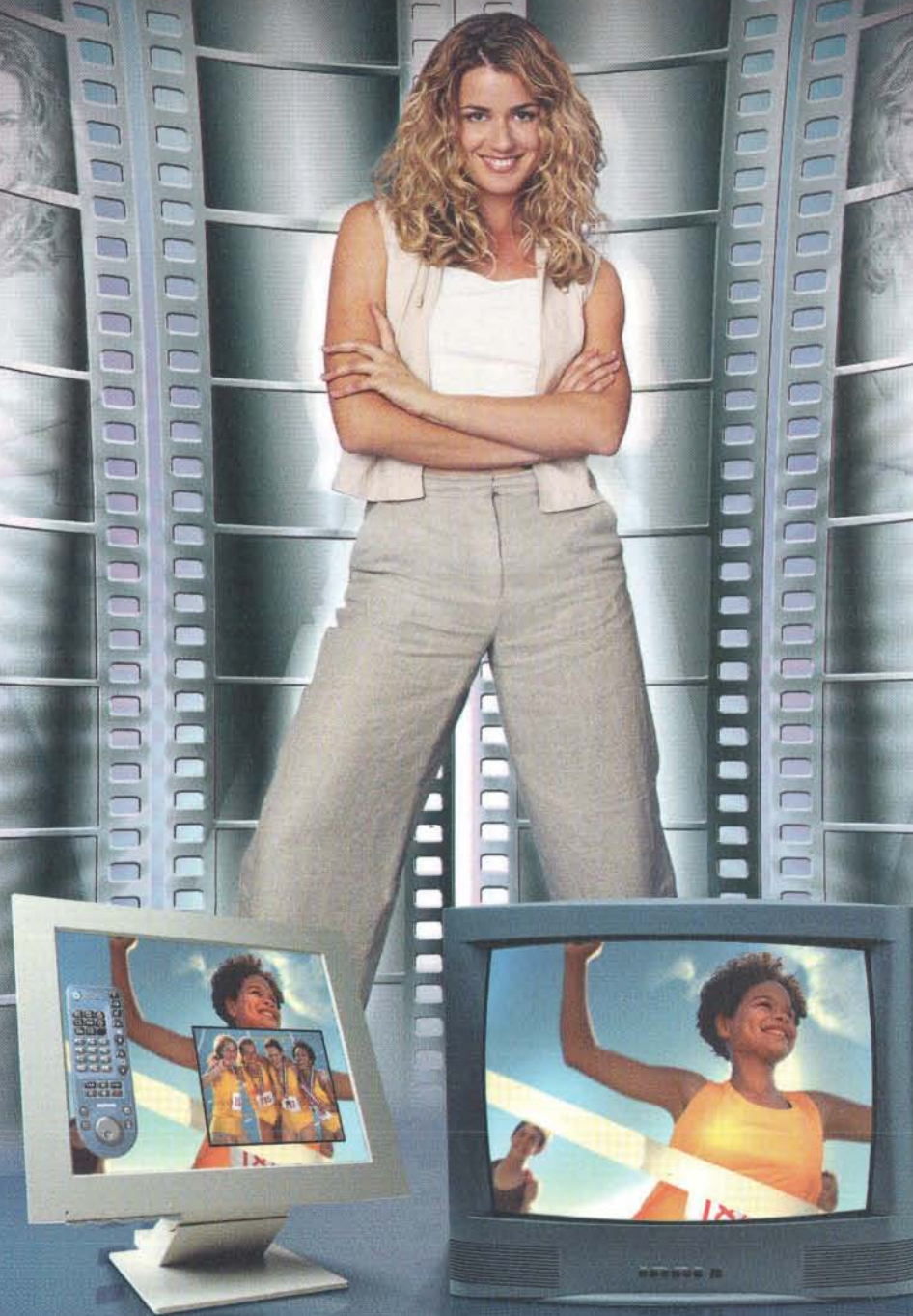
Verborgene instelling

Het is bij Netscape Messenger wel degelijk mogelijk om een groottebeperking voor e-mails vast te leggen. Vanaf Communicator-versie 4.7x zit die functie echter wat verder verstopt in de instellingen dan vroeger het geval was. De instelling is te vinden onder 'Edit' [weergave pijltje naar rechts] 'Preferences' [weergave pijltje] 'Disk Space' [weergave pijltje] 'All Messages' [weergave pijltje] 'Do not store messages locally that are larger than:', waar opgegeven moet worden hoe groot e-mails maximaal mogen zijn.

A. Gustav

See More. Do More

Get more - from Matrox



Marvel G450 eTV

De alles-in-een TV, video en grafische kaart met timeshifting, TV tuning, video editing, Web video en DualHead™ TV Output



Matrox G450 chip • 256-bit DualBus • 32MB DDR • 360 MHz RAMDAC • TV In/Out • High Quality DVD Playback • Vibrant Colour Quality² • True DirectX Environment Mapped Bump Mapping • Picture in Picture • Inclusief de volgende software: Ulead Video Studio 4.0, Ulead Photo Explorer, Matrox Software DVD Player, Matrox PC-VCR software met teletekst en meer.

De Marvel G450 eTV: is het niet hoog tijd dat u meer vraagt van uw grafische kaart?

matrox.com

The most awarded graphics card company. Worldwide.

© 1994 All rights reserved: Matrox

Matrox UK +44 (0) 1753 665500 graphic.info.uk@matrox.com

Recht

Databankenrecht in de praktijk

Doeko Bosscher

Sterke nieuwe rechten voor informatiemonopolies enigszins te beteugelen door het mededingingsrecht.

Al op 11 maart 1999 is door de Europese Unie in Brussel de richtlijn voor de bescherming van databanken [1] aangenomen, die op 21 juli 1999 in de Nederlandse wetgeving is omgezet in de Databankenwet [2]. Het databankenrecht beschermt de producent van een databank tegen het opvragen en hergebruiken van substantiële gedeelten van zijn databank zonder zijn toestemming.

De informatie wordt traditioneel beschermd door het intellectueel-eigendomsrecht en dan met name door het auteursrecht. De voorwaarde voor bescherming door het auteursrecht is, dat de vormgeving van de informatie getuigt van het persoonlijke karakter van de maker. Omdat de schilderijen van Karel Appel en de software van Bill Gates getuigen van zo'n persoonlijk stempel, kunnen Appel en Gates voor de bescherming van hun producten een beroep doen op het auteursrecht. Maar wat nu als het persoonlijke stempel ontbreekt, zoals dat bij een databank met feitelijke gegevens vaak het geval is? De Nederlandse auteurswet kent een bescheiden bescherming voor geschriften zonder een eigen en persoonlijk karakter, waartoe veel databanken kunnen worden gerekend. Zo werd in het verleden het letterlijk kopiëren zonder toestemming van spoorboekjes en schouwburgprogramma's voorkomen. Alleen bewijsbaar overnemen van feitelijke gegevens in dezelfde vorm is verboden. Het kopiëren van een gedeelte en het gebruiken in een andere vormgeving is dat echter niet.

In Nederland geniet een databank met feitelijke gegevens alleen auteursrechtelijke bescherming als de databank niet uit-

puttend is. Zo oordeelde de Hoge Raad in zijn arrest van 4 januari 1991 dat het woordenboek van de firma Van Dale beschermd is tegen kopiëren, omdat er sprake is van 'een selectie die de persoonlijke visie van de maker tot uitdrukking brengt'. Als in het woordenboek echter alle woorden van de Nederlandse taal waren opgenomen, was deze vlieger niet opgegaan. Dat zou weliswaar een gigantische inspanning zijn, maar geen selectie waarin het stempel van de maker te herkennen is.

De meeste databanken ontleen hun economische waarde aan het gegeven dat ze juist wel streven naar volledigheid [3].

In het databankenrecht wordt geen onderscheid gemaakt tussen databanken die het resultaat zijn van hetzij een creatieve inspanning, hetzij van gezwoeg en geploeter. Databanken met beurskoersen, planeetstanden, telefoonnummerinformatie, oproepgegevens en wetsteksten worden nu ook beschermd naast de al door het auteursrecht beschermde encyclopedieën, landkaarten, fotoarchieven en (selectieve) woordenboeken, mits ze getuigen van een substantiële investering.

Het databankenrecht wordt veel gebruikt om op te treden tegen *free riders*. De KPN heeft al een aantal keer met succes een beroep gedaan op de databankenwet voor de bescherming van haar abonneegegevens. De President van de Rechtbank te Den Haag oordeelde in zijn kort geding vonnis van 14 januari 1999 dat het voor de firma XSO is verboden de i-tel gids verder te verspreiden. Met de i-tel gids was het mogelijk queries aan www.detelefoongids.nl te sturen waarbij uit het antwoord automatisch de banners van de website waren gefilterd en de beperkingen aan het aantal van maximaal honderd gepresenteerde abonneegegevens waren opgeheven. XSO schond daarmee het exclusieve hergebruiksrecht van KPN, omdat gebruikers met de i-telgids in staat zijn de databank achter de website 'uit te melken', aldus de President.

Maar een beroep op de databankenwet mislukt ook wel eens. De prijsvergelijkende zoekmachine van de Telegraaf www.elcheapo.nl mag nog steeds zoeken in het bestand van de Nederlandse Vereniging van Makelaars (NVM). De president van de Rechtbank en het Gerechtshof van Den Haag vonden na elkaar op respectievelijk 12 september en 21 december 2000 dat het bestand met woningen achter www.nvm.nl geen databank is in de zin van de databankenwet. De Telegraaf heeft dus tot op heden nog geen toestemming nodig voor het opvragen en hergebruiken van de gegevens van de NVM. Het was niet voldoende aangetoond dat voor de website een substantiële investering was gedaan,

naast de uitgaven die de individuele makelaars van de NVM al hadden gedaan. De Hoge Raad zal zich nu waarschijnlijk gaan uitspreken over het zogenaamde spin-off argument dat voor een bijproduct een aantoonbare aparte substantiële investering nodig is. Als dat argument wordt gehonoreerd, heeft niet alleen de NVM een probleem maar ook de KPN. De databank met abonneegegevens is namelijk ook op te vatten als een bijproduct van de telefoniediensten.

Brengt de databankenwet alleen maar moois?

De nieuwe databankenwet is niet zonder kritiek ontvangen.

Producenten van databanken hebben wel meer dan vroeger mogelijkheden om hun investeringen te beschermen. De databankenrichtlijn past in de Europese trend om gemakkelijker intellectueel-eigendomsrechten toe te kennen. Voor consumenten heeft dat voor- en nadelen. Voordeel is dat producenten van informatieproducten gemakkelijker hun investeringen kunnen terugverdienen. Dat kan een prikkel zijn om nieuwe producten te maken voor de consument en informatie eerder gratis op het internet te zetten. Nadeel is dat ook informatiemonopolies worden versterkt waardoor concurrentie kan worden uitgeschakeld. De consument merkt dat aan de prijzen en de kwaliteit van aangeboden diensten. Slechts met een beroep op het mededingingsrecht delen de monopolisten in hun schatten. Volgens het Europese Hof van Justitie kan een databank met informatie ook een essentiële hulpbron zijn, zoals een haven, vliegveld, spoorlijn of telefonienetwerk die onder redelijke voorwaarden ter beschikking moet worden gesteld aan concurrenten. Wat Brussel met de ene hand geeft, neemt zij met de andere hand weer terug?

Mr Dr. Doeko Bosscher is advocaat bij Steinhuiser Hoogenraad Advocaten, intellectuele eigendom, i.t. en reclame te Amsterdam

Literatuur en annotatie

- [1] Richtlijn 96/6/EG: http://europa.eu.int/eurlex/nl/lif/dat/1996/nl_396L0009.html
- [2] Nederlandse databankenwet: op <http://www.ivir.nl/wetten/intellectuele-eigendom/nederland.html>.
- [3] Bij een databank met auteursrechtelijk beschermde werken (foto's, kaarten etc.) worden de elementen natuurlijk wel afzonderlijk door het auteursrecht beschermd.

Relax with Revoy

Revoy 2200 - Als beste getest + RCE Proof

dit alles
voor maar
fl. 899,-



Revoy 2200

TOP 20 SPECIFICATIES

- 1 Zoran Vaddis III Processor for Superior Picture Quality
- 2 Class II Laser for sharper, sensitive reproduction
- 3 DVD, SVCD, VCD, CD-R, CD-RW, CD-HDCD
- 4 1-6 Region Free
- 5 AC-3 Built-in Dolby Digital
- 6 DTS Digital Theatre Sound 5.1
- 7 3D Digital Sound Effects
- 8 MP3 Player Menu to download music from the Internet
- 9 SCART: RGB-CVBS
- 10 PAL/NTSC Automatic, 16:9 and 4:3ps
- 11 OSD - On screen display
- 12 S - Video
- 13 Composite Video
- 14 PCM 8 Channel
- 15 32 Multi-subtitle & 8 Multi-language
- 16 Multi-angle viewing from different cameras
- 17 Re-play 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, slow and 'Select time'
- 18 Twin microphone Karaoke input with sound effects
- 19 Games function (tetris), remote control joystick
- 20 Choice of finish: Black or Champagne

Deze "Top Of The Range" DVD Speler is als beste getest in de vakbladen. Bevestigd door experts, heeft de "Revoy 2200" de beste specificaties tegen een zeer betaalbare prijs. De "Revoy 2200" is Regio vrij, RCE proof en heeft als hart de onnavolgbare "Zoran Vadis III Processor" dit in combinatie met de "klasse II laser" geeft een scherper en nauwkeuriger beeld. Volledig 5.1 surround met ingebouwde Dolby Digital AC-3 decoder, brengt de "Revoy 2200" een compleet "Digital Theatre System" bij u thuis zonder dat u een nieuwe TV hoeft te kopen. Check de "Top 20 Specificaties" waarom voor de "Revoy 2200" te kiezen.

KOPEN MET ZEKERHEID - 1 JAAR OMRUILGARANTIE

Bezoek ook onze webiste : www.aci-computers.nl

Revoy NL

The Specialists... WE ONLY DO REVOY

Ac Computers B.V. , Stephensonstraat 8H, 2723 RN in Zoetermeer, +31 (79)-3435030

c't met cd



Vanaf nummer 9/2001 zal bij elke uitgave van c't een cd-rom zitten. Hiermee komen we tegemoet aan de veelgehoorde wens van lezers om meer shareware, freeware en demoproducten uit te kunnen proberen zonder eindeloze wachttijden op internet. Heb je nog tips, aarzel dan niet om die naar shareware-cd@fnl.nl te sturen.

Een en ander heeft natuurlijk ook gevolgen voor de prijs. Een los nummer gaat in Nederland f 13,20 (€ 5,99) kosten, in Bel-

gië € 6,07 (BEF 245). Per 21 juni kost een volledig abonnement 51 euro (f 112,- of BEF 2050) terwijl mensen met een HCC- of clubkorting per jaar € 41,95 (f 92,45 of BEF 1692) betalen. Deze prijsverhoging verdisconteert ook de kostenstijgingen van het afgelopen jaar.

Bestaande abonnees wordt de nieuwe prijs pas vanaf het moment van hun verlenging in rekening gebracht. Uitsluitend voor al bestaande abonnees is er een speciale "opt-out"-mogelijkheid om de c't ook zonder cd te blijven ontvangen. Zij worden daar middels een bij dit nummer bijgevoegde brief éénmalig van op de hoogte gesteld.

Aftappen

Naar aanleiding van het artikel "Aftappen: alle providers nu illegaal" in c't 6/2001 is er een reactie gekomen over mijn weergave van de positie van het NAO. Voor publicatie is geprobeerd meer duidelijkheid over de positie van het NAO te krijgen. Haar woordvoerder, Hans Leemans, was echter helaas niet bereid een en ander nader toe te lichten. Dat het NAO inderdaad een 'gepasseerd station' is, blijkt in mijn opinie uit de laatste plenaire vergadering van het NAO op 17

mei, waarin de enige argumenten tegen onmiddellijke opheffing waren dat er nog vragen uitstonden bij de staatssecretaris, en dat de financiële positie van het nieuw op te richten administratiekantoor nog niet rond was.

Iedere aftapplichtige die nu nog bilaterale afspraken met de overheid wil maken teneinde de wet niet te overtreden, stuit dus mogelijk op een overheid die meent al afspraken te hebben gemaakt met de hele branche. Het NAO heeft, zoals het artikel vermeldt, naar

Strategie Gateway op de helling

Per direct heeft Gateway besloten met adverteren in een aantal Europese landen te stoppen, waaronder Nederland en Duitsland. Uitzonderingen zijn Frankrijk, Zweden en Engeland. Dat geldt zelfs ook voor al lopende advertentiecontracten, en vooral dat laatste is erg vreemd.

Een pr-executive van Gateway in Ierland, Elaine Sunderland, wilde deze feiten bevestigen noch ontkennen. Wel wist ze te melden dat Gateway binnenkort met 'nadere statements' over de te volgen stra-

tegie zou komen. De Nederlandse directeur Jeroen Tak was op het moment van schrijven twee dagen lang niet bereikbaar voor commentaar. Ons lijkt dat Gateway, als direct-verkoper van computers, hiermee wel een erg groot risico aangaat. Hopelijk worden de gebruikers daarvan niet de dupe, en is het geen voorbode van het stopzetten van alle Gateway-activiteiten in Nederland. Wat in ieder geval duidelijk is, is dat Gateway een totaal andere marketingstrategie zal gaan volgen.

mijn mening de rechten van die partijen verspeeld. En, toen ze deze verloren had, zich vervolgens uitsluitend op de, bij haar aangesloten access providers en telecom bedrijven, als administratiekantoor gericht. Daarmee stapte de NAO dus uit de politieke arena. Grote spelers zoals KPN, Versatel, Ben, Dutchtone e.a. zijn inmiddels uit het NAO gestapt.

De grote verliezers zijn mijn inziens dus de kleine en middelgrote ISP's en webhosters. Mogelijk dat daardoor zelfs de eindge-

bruiker het slachtoffer wordt als deze bedrijven zich tegen eventuele taps moeten beschermen: veel bedrijven zullen die taps namelijk simpelweg niet kunnen betalen. Bepalingen dat elke account zonder enige opgave van redenen afgesloten kan worden (om hiermee tappen te voorkomen), zullen naar mijn mening dan ook waarschijnlijk toenemen en vormen daarmee een aanslag op de vrijheid van meningsuiting.

Paul Wouters

Politie krijgt makkelijker toegang tot privacygegevens

De Nederlandse politie moet makkelijker toegang kunnen krijgen tot persoonlijke informatie van klanten, zoals die in bedrijfsdatabases staat. Alle informatie die door bedrijven is opgeslagen zal ter beschikking van de politie moeten komen. Dit staat in de voorstellen van de Mevis commissie in een rapport dat 14-05-01 gepubliceerd is. De minister van justitie zei dat hij de voorstellen in nieuwe wetgeving wil incorporeren.

Volgens de commissie, onder leiding van Professor P. Mevis, voldoen de huidige onderzoeksmethodes niet langer aan de eisen van de politie in de informatiemaatschappij. Privacyregels vormen vaak een obstakel, net als wetten, die niet aan de digitale ontwikkelingen zijn aangepast. Firma's zouden niet

weten wat hun plichten zijn. In veel gevallen werken de bedrijven vrijwillig mee aan het verschaffen van vertrouwelijke informatie over klanten. Maar volgens de commissie Mevis, is deze situatie niet acceptabel voor beide partijen.

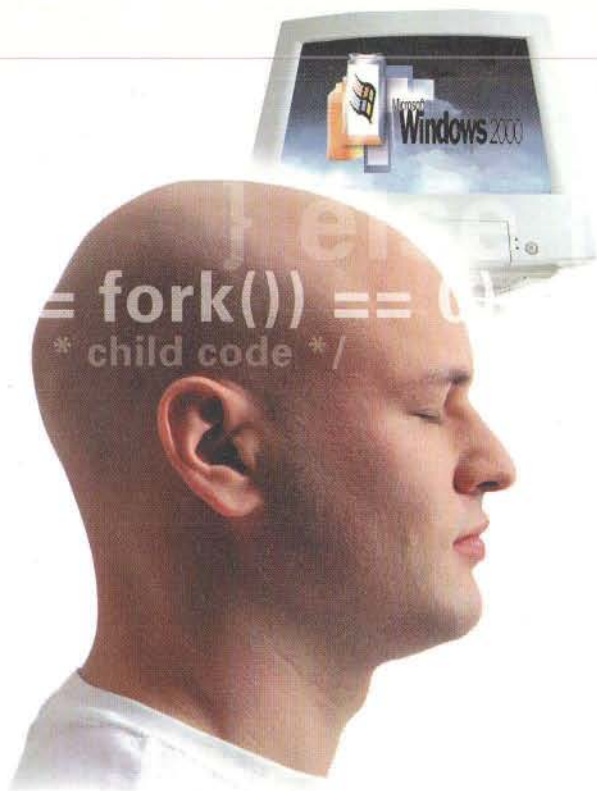
Daarom stelt de commissie voor dat er nieuwe onderzoeksmethoden aan de politie ter beschikking gesteld moeten worden. Politieagenten zouden, zonder dat ze daarvoor toestemming van de rechter nodig hebben, persoonlijke informatie zoals naam en toegangsgegevens op moeten kunnen vragen. De persoonlijke informatie hoeft daarbij niet eigendom van de verdachte te zijn; de politie wordt gemachtigd dit soort informatie op te vragen voor een groep personen om netwerken, communicatie en goederen- of geldstro-

men te onderzoeken. Dit heet proactief onderzoek. Een hele reeks bedrijven zal gedwongen worden met de politie samen te werken: van telefoonbedrijven tot banken en accountants, ziekenhuizen, hotels en juweliers. Locatiegegevens, die informatie bevatten over waar personen of goederen zich op bepaalde tijden hebben bevonden, die bijvoorbeeld op bonus kaarten of bij reisagentschappen en banken zijn opgeslagen moeten ook aan de politie overhandigd worden. Voor dit soort informatie is nu een gerechtelijk bevel van de openbare aanklager nodig. En, er moet dan verdenking zijn van een delict, waarbij de straf vier jaar of meer is. 'Gevoelige informatie', zoals informatie over politieke overtuiging, ras en seksuele voorkeur kan ook opgevraagd worden als er sprake is

van een ernstige verstoring van de rechtsorde.

De commissie stelt verder een machtiging voor om naar 'toekomstige data' te vragen, daardoor worden bedrijven verplicht om elk bit aan nieuwe data die zij in de toekomst verzamelen verder te leiden.

De commissie en de minister van justitie vertelden, dat op het tijdstip van bekendmaking van het rapport de voorstellen een 'eerlijke balans' tussen de noden van justitie, de bedrijven en de bescherming van de privacy zouden vormen. Volgens mensenrechtenorganisaties zouden de voorstellen alleen maar de wensen van de politie reflecteren. Het rapport is te vinden op http://www.minjust.nl/c_actueel/rapport/gegevens.pdf



MKS Toolkit

POWERFUL COMMANDS AND UTILITIES FOR WINDOWS ADMINISTRATION AND DEVELOPMENT.

The MKS Toolkit solution allows you to perform system administration, network management and cross-platform development in an automated environment. These powerful utilities help save time and increase the productivity of your team on Windows platforms.

CROSS-PLATFORM DEVELOPERS

- Migrate existing UNIX C, C++, and Fortran applications to Windows.
- Access remote UNIX, Linux, and Windows systems.
- Integrate applications with Windows technologies.
- Web enable applications.
- Single desktop solution for native Windows and UNIX, Linux, and Windows development.
- Easily package and deploy applications.
- Integrated cross-platform build environment.

WINDOWS SYSTEM ADMINISTRATORS & DEVELOPERS

- Automate system administration and development tasks.
- Unattended task execution and automatic notification.
- Remote access to systems.
- Integrating Windows into your managed network reporting structure.
- Automate software backups.
- Develop programs across different operating systems.
- Consistent environment across multiple operating systems.



mks
Toolkit

Download a copy today !

<http://mkssoftware.com>

tel. +49(0)711-351775-22

fax. +49(0)711-351775-11

Microsoft stelt Linux en open source in een kwaad daglicht

Microsoft probeert opnieuw uit te halen naar de 'lastige' concurrentie van open-source-software. Craig Mundie, vice-president en softwareanalist bij Microsoft, hanteerde in een lezing aan de New York University een dubbele strategie: enerzijds stelde hij dat open source gevaarlijk is omdat hierdoor het idee van geestelijk eigendom en daarmee de softwarehandel wordt ondermijnd; anderzijds neemt Microsoft volgens hem in zijn 'share-source'-filosofie het beste van het open source-idee op, door grote klanten en academische instellingen inzage in de bronteksten van de eigen software te geven. Omdat de



'gelukkigen' de bronnen echter niet mogen veranderen of doorgeven, wordt volgens Microsoft het ontstaan van incompatibele ontwikkelingstakken ('forking') voorkomen – volgens Mundie een groot risico van 'echte' open source.

Een bijzonder grote doorn in het oog van Microsoft is de populaire GNU General Public License (GPL) van de Free Software Foundation (FSF) die het openbaar maken van afgeleid werk afdwingt. Onderzoek en ontwikkeling zijn volgens Mundie alleen maar mogelijk als je resultaten en producten als je geestelijke eigendom kunt claimen. Open source maakt van geestelijke eigendom daarentegen publiek bezit en vormt daarmee uiteindelijk een struikelblok voor innovatie. Voorstanders van open source zien dat anders: vol-

gens hen leidt juist het recht bronteksten te veranderen en door te geven tot een evolutionair ontwikkelingsproces, dat de software uiteindelijk beter maakt.

Natuurlijk lieten de tegenstanders onmiddellijk van zich horen. Eric S. Raymond weet Mundie halve waarheden te gebruiken, door zijn kritiek

Microsoft

op GPL naar open source in het algemeen uit te breiden en het bestaan van andere licentiemodellen te verzwijgen. Mundie's argumenten zijn volgens hem slechts een ander voorbeeld voor Microsofts FUD-strategie, waarmee het concern angst, onzekerheid en twijfel (fear, uncertainty, doubt) ten aanzien van open source wil zaaien, een voor Microsoft gevaarlijk fenomeen.

Hoewel Linux niet centraal stond in Mundie's lezing, vroeg vervolgens Alan Cox, een van de centrale Linux-ontwikkelaars, het woord. Bij 'delen' wordt uitgegaan van gelijkwaardige partners ('to share' betekent in het Engels 'delen', maar ook 'gezamenlijk hebben') – en daarvan kan geen sprake zijn zolang Microsoft alle rechten op de code bezit en zijn 'partners' slechts inzage verleent. En forking is volgens hem zeker geen specifiek probleem van open source: tenslotte bestaan er met 98, ME, NT, 2000 en



CE ook verschillende Windows-ontwikkellingslijnen.

Zelfs de grote man achter Linux, Linus Torvalds, die zich anders nogal terughoudend opstelt in publieke discussies, vroeg het woord. De meeste onderzoeken en ontwikkelingen worden vrij gepubliceerd en zijn daarmee ook een soort 'open source', aldus Torvalds. Hij zette de onderzoeken van bedrijven die tot 'geestelijk eigendom' in de vorm van patenten leiden af tegen het vrij gepubliceerde werk van grote wetenschappers zoals Bohr of Einstein dat 'vrij' werd gepubliceerd. Torvalds uitte het vermoeden dat Mundie denkt dat "zijn bedrijf meer voor de economie van de VS betekent heeft dan de ontdekking van het elektron". Microsoft Deutschland voert tegelijkertijd een rechtstreekse strijd tegen Linux. In een 'whitepaper' presenteert het softwareconcern de detailhandel een lijst van de steeds weer gebruikte argumenten tegen Linux: het besturingsstelsel is helemaal niet gratis, door de open bronteksten is het pc-Unix veel onbetrouwbarder dan Windows en tenslotte worden er geen drivers voor de in de handel belangrijke point-of-sale-terminals (POS) aangeboden. De Duitse Linux-distributeur SuSE heeft onder www.suse.de/de/news/hotnews/MS.html een document gepubliceerd waarin hij tegenover de argumenten van Microsoft zijn eigen visie plaatst.

Opera 5 voor Linux is klaar

Opera heeft de 'final version 5.0' van z'n browser vrijgegeven. Volgens de fabrikant implementeert Opera 5 voor Linux naast de features van de Windows-versie ook enkele extra's, zoals uitgebreide configureerbaarheid of het zoeken in de Hotlist. De Linux-fans zullen het echter moeten doen zonder

Opera's mail-, news- en chat-client. Ook het gebruik van Netscape-plugins is nog niet mogelijk, maar zal binnen enkele weken via een update beschikbaar komen.

Opera 5 maakt gebruik van de Qt-toolkit van de Noorse software-fabrikant Trolltech.

De browser ondersteunt een behoorlijk aantal W3C-standaards en onderscheidt zich door z'n snelheid en het geringe gebruik van resources: het rpm-archief van de statisch tegen Qt gelinkte versie is net 3 MByte groot. Wie reeds Qt versie 2.2 geïnstalleerd heeft doet er echter goed aan om de dynamisch



Linux-splinters

Onder het motto **Red on Blue** moet een verkoopssamenwerking binnen heel Europa tussen IBM en Red Hat kleine en middelgrote bedrijven de voordelen van IBM-x86-servers met Red Hat Linux gaan bieden. IBM-business-partners configureren de systemen ter plaatse, Red Hat biedt support.

IBM heeft onder www.ibm.com een centraal punt voor alle Linux-activiteiten van het bedrijf ingericht.

Hoge beschikbaarheid

Met het Journaling File System XFS en de clustersoftware FailSafe, beiden als open source onder <http://oss.sgi.com/projects/beschikbaar>, wil SGI de opbouw van Linux-clusters met een hoge beschikbaarheid gemakkelijker maken. XFS voor Linux, al sinds jaren een vast onderdeel van SGI's eigen Unix-versie Irix, heeft na een bètatest van een jaar nu de status van 'production release'. De software is volgens SGI volledig in de kernel geïntegreerd en omvat alle noodzakelijke serviceprogramma's voor onderhoud van het bestandssysteem.

FailSafe realiseert de gezamenlijke toegang tot het massageheugen in clusters van maximaal 16 Linux-computers. Met behulp van applicatiespecifieke plugins kunnen server-applicaties op verschillende knooppunten in het cluster lopen en zo na het uitvallen van een afzonderlijke knooppunt verder werken. De nieuwe plugins staan het gebruik van Samba, Apache- en NFS-servers op FailSafe-clusters onder Linux toe.

gelinkte versie te downloaden, die slechts 1,6 MByte groot is. De commerciële variant van Opera 5.0 kost 39 dollar; daarnaast is er ook nog een gratis versie, waarbij de gebruiker echter wel voortdurend een reclamebanner krijgt voorgeschoteld.

Clustersoftware

Met de nu afgeronde 'final version' Mosix 1.0 kunnen Linux-clusters zich nu als een homogene multiprocessor-computer presenteren (www.mosix.org). Mosix zorgt voor de lastenverdeling in het cluster, doordat

hij de op één knooppunt gestarte processen gelijkmatig over alle computers in het cluster verdeelt. Applicaties kunnen zo zonder wijzigingen de resources van het hele cluster gebruiken. Mosix 1.0 is als patch voor kernel 2.4.4 onder de GNU GPL verkrijgbaar.



Het licht van Eazel is gedoofd

Eazel, dat een jaar geleden door enkele vroegere Apple-medewerkers werd opgericht, moet nu de deuren alweer sluiten. Het bedrijf, dat tot doel had om een gebruikersvriendelijke desktop te maken voor Linux, kon de financiering niet langer rond krijgen. Hoewel het bedrijf de laatste paar maanden zeker enkele successen boekte – zo wilde Sun de Eazel-desktop gebruiken als standaard voor Solaris-machines – bleek toch dat het business-model te weinig inkomsten binnenbracht: Eazel ontwikkelde open-source-software en wilde met de extra diensten, zoals bijvoorbeeld een gebruiksvriendelijke update-functie, geld verdienen.

De problemen begonnen kort nadat het bedrijf in maart de "graphic shell" Nautilus 1.0 uitbracht. Deze introductie werd namelijk vergezeld door het ontslag van het halve personeelsbestand (voornamelijk

marketing). Ondanks deze stap en een half jaar van intensief onderhandelen is het niet gelukt om nieuwe geldschieters te vinden voor het voortzetten van het bedrijf.

Alle ontwikkelde software wordt gelukkig verder ontwikkeld door het Gnome-project. Bovendien kondigde een groot aantal medewerkers van Eazel al aan gewoon door te gaan met het doorontwikkelen van hun "love babies", maar dan via het CVS van Gnome. Nautilus, waarvan onlangs nog een snellere versie met meer mogelijkheden verscheen, is dus in ieder geval nog een volgend leven beschoren.



TS2000

CONSOLE ACCESS & TERMINAL SERVER

The TS2000 provides convenient and secure access to the console port of servers and networking equipment.

LINUX INSIDE

- 16/32 RS-232 Serial ports on 1U of rack space
- First **Linux-based** terminal server in the world
- RADIUS and SSH support
- Compatible with SUN, Linux, IBM, and HP servers

The Router Killer

CYCLADES PC300

The Cyclades-PC300 is an efficient and reliable WAN routing PCI adapter for Linux or FreeBSD that connects PC servers to leased lines. Frame Relay and X.25

- Interfaces for X.21, V.35, and G.703
- 1 and 2 port models
- 2Mbps on both ports

CYCLADES-PR4000

RAS

The Cyclades-PR4000 can be used by Internet Service Providers and Corporate Network Managers to provide network dialup access to home users, telecommuters, and remote offices

- Dual Ethernet LAN connections (10BT and 10/100BT)
- 2 t1/E1/PR1 ports with DSU/CSU
- Up to 64 digital modems (V.34, V.90 and older, V.92 ready)

vertegenwoordiging in Nederland
TCW Networking and Distribution
 Argonstraat 3 **Tel: (+31) 79 3619800**
 2718 SM Zoetermeer **Fax: (+31) 79 3628589**
 The Netherlands **Email: info@tcw-nl.com**
WWW: <http://www.cyclades.com>

THE LEADER IN
Linux
CONNECTIVITY

CYCLADES

tel. bestellingen

maandag-vrijdag 10-20 uur
zaterdag 10-16 uur

openingstijden van de shop

maandag 11-18 uur
dinsdag-donderdag 9-18 uur
vrijdag 9-20 uur
zaterdag 10-16 uur

adres

Wagenmakerstraat 2
2984 BD Ridderkerk



MOEDERBORDEN

ASUS	Socket/Chip	RAM	Fl.	MSI	Socket/Chip	RAM	Fl.
CUA + Sound+VGA	FCPGA-TN12	2/46	239,-	MS-6309 + Sound	FCPGA-133A	2-7	219,-
CUBX-L	FCPGA-BX	2-5	239,-	694D Master-S + U160	FCPGA-133A	2-7	779,-
CUBX-E + U-100	FCPGA-BX	2-5	289,-	694D Pro2 Dual	FCPGA-133A	2-7	319,-
CUV4X-E	FCPGA-133A	2-7	269,-	694D Pro2-R Dual+RAID	FCPGA-133A	2-7	359,-
CUV4X-D Dual	FCPGA-133A	2-7	399,-	694D Pro2-IR Dual+RAID+FW	FCPGA-133A	2-7	399,-
CUV4X-LC + LAN+U160	FCPGA-133A	2-7	649,-	815EP Pro - Sound	FCPGA-815EP	4/6	279,-
CUV4X-DLS + Dual+U160+LAN	FCPGA-133A	2-7	869,-	815EP Pro-R + Sound+RAID	FCPGA-815EP	4/6	339,-
CUV266	FCPGA-266	9/10	429,-	Pro 266 Plus	FCPGA-266	9/10	369,-
CUV266	FCPGA-266	9/10	629,-				
incl. 128 MB SDRAM-DDR-DIMM				MS-6378 (MATX) + VGA+LAN	SoA-KT133	4/6	199,-
CUSL2-C	FCPGA-815EP	4/6	299,-	K7M Pro (Micro-ATX) + Sound	SoA-KT133	4/6	239,-
CUSL2-LS + VGA+LAN+U160	FCPGA-815E	4/6	819,-	K7T Master + Sound+U160	SoA-KT133	4/6	649,-
CUR-DLS Dual+VGA+U160	FCPGA-3LE	5-7	1.689,-	K7T Master + U160+FireWire	SoA-KT133	4-7	684,-
XG-DLF Dual+U2W	SI1-GX	2-5	999,-	K7T Turbo + Sound	SoA-KT133A	4/6	289,-
A7Pro	SoA-KT133	4/6	279,-	K7T Turbo-R + Sound+RAID	SoA-KT133A	4/6	319,-
A7V-E	SoA-KT133	4/6	229,-	K7T 266 Pro	SoA-KT266	9/10	379,-
A7V-E + Sound	SoA-KT133	4/6	249,-	K7T 266 Pro-R + RAID	SoA-KT266	9/10	439,-
A7V133-C	SoA-KT133	4/6	329,-	K7 Master	SoA-760	4/6	389,-
A7V133 -RAID	SoA-KT133A	4/6	369,-	850 Pro	SoA423-850	8	469,-
A7V133 + Sound+RAID	SoA-KT133A	4/6	379,-				
A7VL-VM (Micro-ATX) + VGA	SoA-KT133A	4/6	239,-				
A7S-VM (Micro-ATX) + VGA+LAN	SoA-SIS	9/10	259,-				
A7A266	SoA-ALI	4/6/9/10	379,-				
A7A266 + Sound	SoA-ALI	4/6/9/10	399,-				
A7M266	SoA-761	9/10	439,-				
P4T	SoA423-850	8	499,-				

ELITEGROUP	Socket/Chip	RAM	Fl.	DFI	Socket/Chip	RAM	Fl.
P6VAA + Sound	FCPGA-		149,-	CA63-EN	FCPGA-133	2-7	179,-
P6VXA + Sound	FCPGA-133		189,-	CD70-SC + Sound	FCPGA-266	9/10	289,-
P6STP-FL (MATX) + Snd+VGA	FCPGA-	4	189,-	AM35-EC (MATX) + Sound+VGA	SoA-KM133	4/6	249,-
K7V2A 3.0 + Sound	SoA-KT133A	4/6	189,-	AK74-SC + Sound	SoA-KT133	4/6	219,-

ABIT	Socket/Chip	RAM	Fl.	MSI K7T266 Pro	
BX133 + RAID	FCPGA-BX	2-7	279,-	socket A moederbord	
SAG + Sound	FCPGA-815EP	4/6	289,-	VIA Apollo KT266,	
ST6 + Sound	FCPGA-815EP	4/6	289,-	2x U-100, 5x PCI,	
ST6-RAID + Sound+RAID	FCPGA-815EP	4/6	369,-	2x USB, AGP,	
SAG6 + Sound+VGA+RAID	FCPGA-815E	4/6	319,-	sound onboard	
VH6T + Sound	FCPGA-133	2-7	279,-		
K7E + RAID	SoA-KT133	4/6	289,-		
K7A	SoA-KT133A	4/6	319,-		
K7A-RAID + RAID	SoA-KT133A	4/6	389,-		
TH7-RAID + RAID+Sound	SoA423-K850	8	519,-		

Bij alle moederborden geven wij de geschikte geheugenchips aan (zie kolom "RAM"):

1) PS/2 (FP of EDO)	2) DIMM PC66
3) DIMM PC66 ECC	4) DIMM PC100
5) DIMM PC100 ECC	6) DIMM PC133
7) DIMM PC133 ECC	8) RIMM
9) DIMM PC200	10) DIMM PC266



PC KASTEN

Alle PC kasten hebben het voorgeschreven CE-Teken!

HOME-LINE	ATX	W	Fl.	Server	ATX	W	Fl.
Mid-Tower	ATX	230 W	89,-	EYE-910	ATX	300 W	299,-
Mid-Tower	ATX	300 W	139,-	EYE-910	ATX 2x 300 W	739,-	
Big-Tower	ATX	250 W	129,-				
Big-Tower	ATX	300 W	179,-				

PROFI-LINE	ATX	W	Fl.	19"	ATX	W	Fl.
Mid-Tower	ATX	230 W	149,-	PC-Rack, 4 U	ATX	300 W	399,-
Mid-Tower	ATX	300 W	189,-	PC-Rack, 4 U	ATX 2x 250 W	999,-	
Big-Tower	ATX	250 W	199,-				
Big-Tower	ATX	300 W	239,-				

Diversen	ATX	W	Fl.				
AVANCE Mid-Tower	ATX	250 W	159,-				
AVANCE Mid-Tower	ATX	300 W	199,-				
AVANCE Mid-Tower (voor P4)	ATX	300 W	269,-				
TREND Mid-Tower	ATX	250 W	199,-				
ALU-LINE Mid-Tower	ATX	300 W	349,-				
zilver, zwart of wit							
i-LINE	ATX	250 W	129,-				
blauw of groen							
"Pinguin"	ATX	250 W	179,-				



HOME-LINE PROFI-LINE AVANCE-LINE PINGUIN



VIDEOKAARTEN - AGP

SPARKLE SP6800M2T

grafische kaart
GeForce2 MX-200, 64 MB SDRAM,
TV-out, AGP,
retail



219,-

ASUS	MB / Chip	Fl.
V3800 Combat	16-SD / Vanta	139,-
V6600MX Pure	32-SD / GF256	169,-
V7100 Pure	32-SD / GF2 MX	239,-
V7100 Magic	32-SD / GF2 MX-200	229,-
V7100/T Magic +TV-out	32-SD / GF2 MX-200	249,-
V7100/T +TV-out	32-SD / GF2 MX	259,-
V7100 2VID +TV-out	32-SD / GF2 MX	269,-
V7100 Del. Combo +TV-Tuner	32-SD / GF2 MX	389,-
V7100 Pro Pure	32-SD / GF2 MX-400	279,-
V7100 Pro Pure	64-SD / GF2 MX-400	349,-
V7100 Pro/T +TV-out	32-SD / GF2 MX-400	299,-
V7100 Pro/T +TV-out	64-SD / GF2 MX-400	379,-
V7100 Pure	64-SD / GF2 GTS	619,-
V7100/T +TV-out	32-SD / GF2 GTS	399,-
V7100/T +TV-out	64-SD / GF2 GTS	639,-
V7100 Deluxe +TV-out	32-SD / GF2 GTS	449,-
V7100 Deluxe +TV-out	64-SD / GF2 GTS	679,-
V7100 Deluxe TV +TV-Tuner	32-SD / GF2 GTS	579,-
V7100 Deluxe TV +TV-Tuner	64-SD / GF2 GTS	789,-
V7100 Pro Pure	64-SD / GF2 Pro	659,-
V7100/T Pro +TV-out	64-SD / GF2 Pro	679,-
V7100 Pro Deluxe +TV-out	64-SD / GF2 Pro	719,-
V7100 Ultra Pure	64-SD / GF2 Ultra	939,-
V7100/T Ultra +TV-out	64-SD / GF2 Ultra	949,-
V8200 Pure	64-SD / GF3	989,-
V8200 Deluxe +TV-out	64-SD / GF3	1.089,-

ATI	MB / Chip	Fl.
XPERT 98 Pro bulk	8-SD / Rage XL	89,-
XPERT 2000 Pro bulk	32-SD / Rage 128	149,-
XPERT 2000 Pro +TV-out b.	32-SD / Rage 128	149,-
Rage Fury Pro +TVVideo b.	32-SD / Rage 128 Pro	249,-
Radeon bulk	32-SD / Radeon	239,-
Radeon +TV-out bulk	32-SD / Radeon	239,-
Radeon bulk	32-SD / Radeon	379,-
Radeon retail	32-SD / Radeon	399,-
Radeon bulk	64-SD / Radeon	479,-
Radeon VE DVI +TV-out bulk	32-SD / Radeon	239,-
Radeon VIVO bulk	64-SD / Radeon	479,-
Radeon VIVO retail	64-SD / Radeon	529,-
All-in-Wonder Radeon ret.	32-SD / Radeon	769,-

HERCULES	MB / Chip	Fl.
3D Prophet 4000	32-SD / Kyro	199,-
3D Prophet 4500	64-SD / Kyro II	349,-
3D Prophet 4500 +TV-out	32-SD / Kyro II	379,-
3D Prophet II MX-400	32-SD / GF2 MX-400	299,-
3D Prophet III	64-SD / GF3	1.099,-



VIDEO- / TV-KAARTEN

HAUPPAUGE	PCI	Fl.	PINNACLE	PCI	Fl.
Impact VCB	PCI	119,-	Studio PCTV Rave	PCI	109,-
WinTV Go	PCI	119,-	Studio PCTV	PCI	139,-
WinTV Primio FM	PCI	169,-	Studio PCTV pro	PCI	219,-
WinTV FM	PCI	209,-	Studio PCTV USB	USB	219,-
WinTV USB	USB	179,-	Studio Online	USB	119,-
WinTV USB FM	USB	219,-	Studio DV	PCI	249,-
WinTV TV only	USB	219,-	Studio DVplus	PCI	419,-
WinTV Theater	PCI	279,-	DV 500+	PCI	1.499,-
WinTV Nova	PCI	289,-	microVideo DV 200PC	PCI	699,-
WinTV Nova	USB	499,-			
WinTV DVB-S	PCI	479,-			
WinTV PVR	PCI	539,-			
DV Wizard	USB	649,-			
DV Wizard Pro	PCI	249,-			
	PCI	349,-			

ASUS V8200 Pure

grafische kaart
GeForce3, 64 MB SDRAM-DDR,
AGP, retail



989,-

Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 19% BTW.



Prijzen zonder "onder voorbehoud". Dat garanderen wij!

Bij ons bestaan geen prijsverhogingen, zelfs niet als goederen schaars worden of de dollar stijgt. Het voordeel voor u: van ons hoort u geen „bla bla“, met ons hoeft u niet te discussiëren. Bij uw bestelling noemt u de prijs uit onze advertentie plus de titel en uitgave van het voor u liggende tijdschrift en u krijgt vanzelfsprekend de aangegeven prijzen - zonder voorbehoud. Uitzonderingen zijn alleen bij geheugenchips, processoren en Microsoft software mogelijk. Hier gelden de dagprijzen.

besteltelefoon
0180-44 08 44

bestelfax
0180-44 08 99

ALTERNATE™

COMPUTERVERSAND NEDERLAND



PROCESSOREN & GEHEUGEN

INTEL	normaal	in-a-box	AMD	normaal	boxed
Celeron® (FC-PGA)	700 MHz	159,-	K6®-2 3DNow!® (So7)	500 MHz	129,-
Celeron® (FC-PGA)	733 MHz	189,-	K6®-2+ 3DNow!® (So7)	500 MHz	159,-
Celeron® (FC-PGA)	766 MHz	199,-	Duron® (SoA)	700 MHz	119,-
Celeron® (FC-PGA)	800 MHz	219,-	Duron® (SoA)	750 MHz	129,-
Celeron® (FC-PGA)	850 MHz	259,-	Duron® (SoA)	800 MHz	169,-
Pentium® MMX™ (So7)	233 MHz	129,-	Duron® (SoA)	850 MHz	199,-
Pentium® II (Si1)	400 MHz	279,-	Duron® (SoA)	900 MHz	239,-
Pentium® III (Si1)	1,0 GHz	619,-	Athlon™ TB (SoA)	850 MHz	279,-
Pentium® III (FC-PGA)	700 MHz	o.a.	Athlon™ TB (SoA)	900 MHz	319,-
Pentium® III (FC-PGA)	733 MHz	319,-	Athlon™ TB (SoA)	1,0 GHz	339,-
Pentium® III (FC-PGA)	800 MHz	o.a.	Athlon™ TB (SoA)	1,1 GHz	419,-
Pentium® III (FC-PGA)	866 MHz	459,-	Athlon™ TB (SoA)	1,13 GHz	449,-
Pentium® III (FC-PGA)	933 MHz	519,-	Athlon™ TB (SoA)	1,2 GHz	469,-
Pentium® III (FC-PGA)	1 GHz	589,-	Athlon™ TB (SoA)	1,3 GHz	499,-
Pentium® 4 (So423)	1,4 GHz	859,-	Athlon™ TB (SoA)	1,33 GHz	549,-
incl. 2x 64 MB RIMM			Athlon™ TB (SoA)	1,4 GHz	579,-
Pentium® 4 (So423)	1,5 GHz	999,-	Athlon™ TB (SoA)	1,4 GHz	679,-
incl. 2x 64 MB RIMM					
Pentium® 4 (So423)	1,5 GHz	1.399,-			
incl. 2x 128 MB RIMM					
Pentium® 4 (So423)	1,7 GHz	1.399,-			
incl. 2x 64 MB RIMM					
Pentium® 4 (So423)	1,7 GHz	1.699,-			
incl. 2x 128 MB RIMM					

CPU-accessoires

COOLERMATER Koeler AMD/Pentium tot 933 MHz 29,-

COOLERMATER Koeler AMD/Pentium tot 1,1 GHz 29,-

COOLERMATER Koeler AMD/Pentium tot 1,2 GHz 49,-

COOLERMATER Koeler AMD/Pentium tot 1,3 GHz 49,-

COOLERMATER Koeler P4 tot 1,5 GHz 89,-

COOLERMATER Koeler P4 tot 1,7 GHz 89,-

ALPHA PAL 6035 Koeler Athlon™ SoA 99,-

ALPHA PAL 6035 Silent Koeler Athlon™ SoA 99,-

in-a-box: Origineel verpakte intel Pentium™-cpu met hightech-cooler en echtheidscertificaat. Wij zijn geautoriseerde intel-processor-integrator.

boxed: Door ons verpakte cpu met passende hightech-cooler en warmtegeleidingspasta.



DIGITALE CAMERAS

OLYMPUS C-1

digitale camera

1,3 megapixel, 8 MB SmartMedia, USB & video-out

699,-

KODAK	geheugen	megapixel	Fl.
DC 215	4 MB CF	1,0	549,-
DC 3200	2 MB intern	1,2	389,-
DC 3400	8 MB CF	2,3	829,-
DC 3800 incl. Card-Reader	8 MB CF	2,3	779,-
DC 4800	16 MB CF	3,3	1.369,-

CANON	geheugen	megapixel	Fl.
Digital Ixus	8 MB CF	2,1	1.199,-
Digital Ixus 300	8 MB CF	2,1	1.499,-
PowerShot A20	8 MB CF	2,1	1.049,-
PowerShot S20	16 MB CF	3,3	1.529,-
PowerShot G1	16 MB CF	3,3	1.999,-
PowerShot pro 90iS	16 MB CF	3,3	2.849,-

HP	geheugen	megapixel	Fl.
PhotoSmart C215	4 MB CF	1,3	539,-
PhotoSmart C315	8 MB CF	2,1	699,-
PhotoSmart C618	16 MB CF	2,1	999,-
PhotoSmart C912	16 MB CF		1.599,-

SONY	geheugen	megapixel	Fl.
Cybershot DSC-P1	8 MB MS	3,3	1.749,-

Accessoires

SCM Cardreader CF+SM	USB	139,-
----------------------	-----	-------

Geheugen

	geheugen	Fl.
SmartMedia Card	16 MB	49,-
SmartMedia Card	32 MB	99,-
SmartMedia Card	64 MB	164,-
CompactFlash Card	32 MB	99,-
CompactFlash Card	64 MB	164,-
CompactFlash Card	96 MB	289,-
CompactFlash Card	128 MB	339,-
SONY Memory Stick	8 MB	129,-
SONY Memory Stick	32 MB	209,-
SONY Memory Stick	64 MB	329,-

Alle cameraprijzen excl. verwijderingsbijdrage!



PRINTERS

EPSON inkjet	formaat	Fl.
Stylus Color 580	+USB A4	129,-
Stylus Color 680	+USB A4	219,-
Stylus Color 685	+USB A4	239,-
Stylus Color 880	+USB A4	329,-
Stylus Color 980	+USB A4	639,-
Stylus Photo 790	+USB A4	329,-
Stylus Photo 890	+USB A4	459,-
Stylus Photo 895	+USB A4	569,-
Stylus Photo 1290	+USB A4	919,-
Stylus Photo 2000P	+USB A4	1.899,-

HP inkjet	formaat	Fl.
Deskjet 640C	+USB A4	169,-
Deskjet 840C	+USB A4	209,-
Deskjet 930C	+USB A4	299,-
Deskjet 930CM	+USB A4	399,-
Deskjet 959C	+USB A4	389,-
Deskjet 980Cxi	+USB A4	549,-
Deskjet 990Cxi	+USB A4	619,-
Deskjet 1125C	+USB A3	689,-
Deskjet 1220C	+USB A4	889,-
Deskjet 1220C/PS	+USB A3	1.199,-
Deskjet 350Cxi (portable)	IrDA A4	599,-
PhotoSmart P1215	+USB A4	659,-
PhotoSmart P1218	+USB A4	749,-
PSC 500 (Sc/Co)	+USB A4	549,-
OfficeJet G85 (Sc/Co/Fax)	+USB DIN A4	1.199,-
OfficeJet G55 (Sc/Co)	+USB A4	799,-
OfficeJet G95 (Sc/Co/Fax)	+USB DIN A4	1.499,-
OfficeJet K60 (Sc/Co/Fax)	+USB A4	759,-
OfficeJet K80 (Sc/Co/Fax)	+USB A4	829,-

LEXMARK inkjet	formaat	Fl.
Color Jetprinter 212	+USB A4	99,-
Color Jetprinter 232	+USB A4	159,-
Color Jetprinter 242	+USB A4	239,-
Color Jetprinter 252	+USB A4	249,-

KYOCERA FS-1000+

laserprinter

600x600 dpi, parallel

799,-

HP laser	geheugen	ppm	Fl.
LaserJet 1200N	16 MB	15	1.459,-
LaserJet 1220	8 MB	14	1.279,-
LaserJet 1200	8 MB	15	959,-
LaserJet 2100	4 MB	10	1.599,-
LaserJet 2200D	8 MB	19	1.899,-
LaserJet 3200	8 MB	9	1.599,-
LaserJet 4050	8 MB	16	2.499,-
LaserJet 4100	16 MB	25	2.799,-
LaserJet 4100N	32 MB	25	3.699,-
LaserJet 4550	64 MB	16	4.899,-
LaserJet 5000N	12 MB	16	5.199,-

KYOCERA laser	geheugen	ppm	Fl.
FS-1000+	4 MB	12	799,-
FS-1800	8 MB	16	1.999,-
FS-3800	16 MB	25	2.799,-
FS-6900	16 MB	25	3.399,-

Accessoires

D-LINK Printserver DP-101	199,-
D-LINK Printserver DP-100	289,-
D-LINK Printserver DP-300	379,-

SCANNERS

MICROTEK	aansluiting	resolutie	Fl.
ScanMaker 3600	USB	600x1.200	179,-
ScanMaker 3700	USB	600x1.200	209,-
ScanMaker 4600	USB	1.200x2.400	349,-
ScanMaker 4700	USB	1.200x2.400	489,-
ScanMaker X12 USL	SCSI/USB	1.200x2.400	599,-

CANON	aansluiting	resolutie	Fl.
CanoScan N 656 U	USB	600x1.200	249,-
CanoScan N 650 U	USB	600x1.200	239,-
CanoScan D 680 U	USB	600x1.200	329,-
CanoScan FB 1210 U	USB	1.200x2.400	399,-
CanoScan N 1220 U	USB	1.200x2.400	399,-
CanoScan FS 2710	SCSI	2.710x2.710	1.279,-

HP	aansluiting	resolutie	Fl.
ScanJet 2200C	USB	600x600	179,-
ScanJet 3400C	par/USB	600x1.200	209,-
ScanJet 4300C	par/USB	600x1.200	289,-
ScanJet 5300C	par/USB	600x1.200	379,-
ScanJet 5370C	par/USB	1.200x2.400	519,-
ScanJet 6300C	SCSI/USB	1.200x1.200	789,-
ScanJet 6350C	SCSI/USB	1.200x1.200	969,-
ScanJet 6390C	SCSI/USB	1.200x1.200	1.799,-
ScanJet 7400C	SCSI/USB	2.400x2.400	999,-
ScanJet 7450C	SCSI/USB	2.400x2.400	1.379,-
ScanJet 7490C	SCSI/USB	2.400x2.400	1.949,-
PhotoSmart S20	USB	2.400x2.400	939,-

EPSON	aansluiting	resolutie	Fl.
Perfection 1240U	USB	1.200x2.400	419,-
Perfection 1240U Photo	USB	1.200x2.400	539,-
Perfection 1640SU	USB	1.600x3.200	609,-
Perfection 1640SU Photo	USB	1.600x3.200	739,-
Perfection 1640SU Office	SCSI/USB	1.600x3.200	869,-

AGFA	aansluiting	resolutie	Fl.
SnapScan e20	USB	600x1.200	179,-
SnapScan e25	USB	600x1.200	229,-
SnapScan e40	USB	1.200x2.400	359,-
SnapScan e50	USB	1.200x2.400	469,-

UMAX	aansluiting	resolutie	Fl.
Astra 3400	USB	600x1.200	189,-
Astra 3450	USB	600x1.200	279,-
Astra 5400	USB	1.200x2.400	359,-
Astra 5450	USB	1.200x2.400	449,-

ACER	aansluiting	resolutie	Fl.
S2W 4300U	USB	600x1.200	169,-
ScanPrisa 640BT	USB	600x1.200	349,-
ScanPrisa 1240UT	USB	1.200x1.200	439,-
ScanWit 2720S	SCSI	2.700x2.700	819,-
ScanWit 2740S ICE	SCSI	2.700x2.700	1.239,-

ACER S2W 4300U

USB-Scanner

600x1.200 dpi, 36 Bit

169,-

Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 19% BTW.

BEZOEK ONZE SUPERSTORE IN RIDDERKERK!

Routebeschrijving vanuit
Rotterdam/Europoort en Breda

A 15/16, afslag Ridderkerk
1^e stoplicht rechts -- 3^e stoplicht links
3x rechts -- 1x links

Routebeschrijving vanuit
Gorinchem

A15, afslag 21 Ridderkerk, H.I. Ambacht
1^e stoplicht links -- 1^e stoplicht rechts
2^e stoplicht rechts -- 3x rechts -- 1x links



GELEVERD! **

**indien voorradig



tel. bestellingen
maandag-vrijdag 10-20 uur
zaterdag 10-16 uur

openingstijden van de shop
maandag 11-18 uur
dinsdag-donderdag 9-18 uur
vrijdag 9-20 uur
zaterdag 10-16 uur

adres
Wagenmakerstraat 2
2984 BD Ridderkerk

MONITOREN

BELINEA	kHz	TCO	inch / cm	FL.
102010	54	--	15 / 35,5	319,-
103020	70	--	17 / 40,3	429,-
103025	70	--	17 / 40,3	439,-
103045	86	99	17 / 40,6	499,-
103050	95	99	17 / 40,6	649,-
103065	86	99	17 / 40,7	499,-
103080	96	99	17 / 40,6	739,-
106035	96	99	19 / 46,7	669,-
106060	95	99	19 / 45,7	929,-
106065	96	99	19 / 45,7	699,-
106080	110	99	19 / 45,7	969,-
108025	107	99	21 / 50,8	1.599,-
108080	121	99	22 / 50,8	1.849,-

SONY	kHz	TCO	inch / cm	FL.
HMD-A220	70	92	17 / 40,7	699,-
HMD-E220	85	99	17 / 40,7	739,-
CPD-E400	96	99	19 / 45,6	1.099,-
HMD-A420	96	92	19 / 45,6	1.099,-
CPD-E500	109	99	21 / 50,4	2.099,-
CPD-G520	130	99	21 / 50,4	2.499,-
F520	137	99	21 / 50,4	2.799,-
GDM-FW900	121	99	24 / 57,3	3.999,-

IYAMA	kHz	TCO	inch / cm	FL.
LS702U	70	99	17 / 40,6	489,-
LA702U	70	99	17 / 39,5	589,-
S705MT	86	99	17 / 39,5	579,-
A705MT	86	99	17 / 39,5	639,-
MF701U	86	99	17 / 40,3	619,-
S900MT	95	99	19 / 45,6	699,-
MA901U	96	99	19 / 45,6	999,-
MF901U	96	99	19 / 45,6	899,-
A902MT	115	99	19 / 45,8	999,-
MS101D	110	99	21 / 49,6	1.699,-
MA201D	110	99	22 / 50,0	1.749,-
A201HT	130	99	22 / 51,0	1.839,-

PHILIPS	kHz	TCO	inch / cm	FL.
107S21	71	--	17 / 40,6	519,-
107T21	71	--	17 / 40,6	629,-
107B20	92	99	17 / 40,8	679,-
107P20	92	99	17 / 40,8	799,-
109S20	92	99	19 / 45,7	779,-
109B20	97	99	19 / 46,0	1.059,-
109P20	110	99	19 / 45,7	1.239,-
201B10	107	99	21 / 50,8	1.999,-
201P10	121	99	21 / 50,8	2.399,-

SAMSUNG	kHz	TCO	inch / cm	FL.
550s	61	--	15 / 35,5	359,-
750s	77	99	17 / 40,6	529,-
750ST AquaBlue	70	99	17 / 40,6	589,-
750MS	70	99	17 / 40,0	549,-
753DF	70	99	17 / 40,6	589,-
755DF	85	99	17 / 40,6	629,-
750p	66	99	17 / 40,6	689,-
700FT	96	99	17 / 40,6	699,-
700NF	96	99	17 / 40,6	729,-
950p	96	99	19 / 45,7	799,-

LCD-monitoren	TCO	inch / cm	FL.
BELINEA 101525	99	15,0 / 38,1	1.199,-
BELINEA 101515	99	15,0 / 38,1	1.199,-
BELINEA 101540	99	15,0 / 38,4	1.429,-
BELINEA 101560	99	15,0 / 38,1	1.499,-
BELINEA 101710	99	17,0 / 43,1	2.299,-
SONY SDM-M51	99	15,0 / 38,2	1.639,-
SONY SDM-N50 ST	95	15,0 / 38,2	2.499,-
SONY SDM-N50 PS	95	15,0 / 38,2	2.499,-
IYAMA AX3815U	99	15,0 / 38,0	1.299,-
IYAMA TXA3823MT	99	15,0 / 38,0	1.419,-
IYAMA TXA3813MT	99	15,1 / 38,4	1.349,-
IYAMA AS4311U	99	17,0 / 43,0	2.499,-
IYAMA AS4635U	99	18,1 / 46,0	3.299,-
SAMSUNG 5705 TFT	99	15,0 / 38,1	1.599,-
SAMSUNG 5705 TFT	99	15,0 / 38,1	1.759,-
PHILIPS 1405	99	14,1 / 35,8	1.099,-
PHILIPS 1508	99	15,0 / 38,1	1.659,-
PHILIPS 150S	99	15,1 / 38,4	1.399,-
PHILIPS 150P	99	15,1 / 38,4	1.699,-
PHILIPS 150X	95	15,1 / 38,4	2.199,-

SAMTRON 50S
15" LC-Display
38,1 cm zichtbaar
diagonaal, TCO99

999,-

Alle monitoren van BELINEA, PHILIPS, IYAMA en SAMTRON hebben 3 jaar onsite-garantie.

ISDN & MODEMS

AVM	aansluiting	type	FL.
FritzCard USB 2.0	USB	ISDN	159,-
FritzCard	PCMCIA	ISDN	399,-
FritzIX	serieel	ISDN	289,-
FritzIX	USB	ISDN	299,-

E-TECH	aansluiting	type	FL.
56K modem 56MO	PCI	analoog	39,-
56K modem 56ST	USB	analoog	39,-
56K modem 56AVP	PCI	analoog	59,-
56K modem 56AVP	serieel	analoog	89,-
56K PCMCIA	PCMCIA	analoog	149,-
56K modem 56RWM	PCI	analoog	69,-
56K modem 56RVP+	serieel	analoog	119,-
128K adapter PCTA128	PCI	ISDN	59,-

SITECOM	aansluiting	type	FL.
56K modem Voice	PCI	analoog	79,-
56K modem	serieel	analoog	109,-
56K modem	PCMCIA	analoog	129,-
56K modem Pocket	USB	analoog	149,-
128K	PCI	ISDN	79,-
128K	USB	ISDN	159,-
128K Pocket	USB	ISDN	159,-
ISDN Router	RJ45	ISDN	449,-

3COM	aansluiting	type	FL.
OC 56K LAN	RJ-45	analoog	659,-
OC ISDN LAN	RJ-45	ISDN	759,-

DYNALINK	aansluiting	type	FL.
56K modem 1456PM	PCI	analoog	49,-
56K modem 1456UR	USB	analoog	99,-
56K modem 1456CS	PCMCIA	analoog	129,-
IS128PH	PCI	ISDN	69,-
IS128PU+	USB	ISDN	159,-

3COM Home Wireless
Gateway
voor kabel, ISDN
en DSL

829,-



NETWERK

Diversen	type	FL.
NetCard Combo	ISA of PCI	29,-
NetCard Combo	PCMCIA	89,-
NetCard 10/100 Mbit/s	PCI	29,-
NetCard 10/100 Mbit/s	PCMCIA	99,-
HubCard (4-Port) 100 Mbit/s	PCI	149,-
DYNALINK 10/100 Mbit/s	USB	99,-
DYNALINK 10/100 Mbit/s	PCMCIA	89,-
INTEL PRO/100S 10/100 Mbit/s	PCI	119,-

SITECOM	type	FL.
Card 10/100 Mbit/s	PCI	39,-
Adapter 10/100 Mbit/s	USB	109,-
Card 10/100 Mbit/s + 0 m kabel	PCI	49,-
Card 10/100 Mbit/s + Modem	PCMCIA	379,-
Gamerskit	PCI	79,-
incl. 2 kaarten, kabel en gamesoftware		
Netwerkkits 2-user	PCI	139,-
incl. 2 kaarten, hub, kabel en software		
Netwerkkits 4-user	PCI	199,-
incl. 4 kaarten, hub, kabel en software		
Wireless LAN PCI adapter	PCI	499,-
Wireless LAN PC-Card	PCMCIA	399,-
Wireless Home Network Kit	PCI	499,-

3COM	type	FL.
3C905C-TX bulk 10/100 Mbit/s	PCI	119,-
3C905C-TX retail 10/100 Mbit/s	PCI	149,-
AirConnect PCI-Card	PCI	599,-
AirConnect PCMCIA-Card	PCMCIA	399,-
AirConnect Access Point	serieel	1.999,-
Home Wireless Gateway	RJ-45	829,-

Hubs	10 Mbit/s	100 Mbit/s	10/100 Mbit/s	FL.
5-poorts	49,-	79,-	129,-	
8-poorts	69,-	109,-	169,-	
16-poorts	129,-	399,-	429,-	
3COM 3C16700A	8-poorts			129,-
3COM 3C16751B	16-poorts			479,-

Switches	10/100 Mbit/s	FL.
5-poorts Mini-Hub		139,-
5-poorts		139,-
8-poorts		179,-
16-poorts		549,-
24-poorts		859,-
3COM 3C16790A	5-poorts	369,-
3COM 3C16734B	8-poorts	469,-
3COM 3C16980A	24-poorts	3.459,-

SOFTWARE

MICROSOFT	FL.
Windows ME VUP	nederlands 119,-
Windows ME OEM	nederlands 249,-
Windows ME	nederlands 399,-
Windows 98 2nd Edit. OEM	nederlands 249,-
Windows 98 2nd Edit. OEM	engels 249,-
Windows 2000 Pro OEM	nederlands 349,-
Windows 2000 Pro OEM	engels 389,-
Windows NT 4.0 Workstation OEM	nederlands 429,-
Windows NT 4.0 Workstation OEM	engels 429,-
Works Suite 2001	nederlands 149,-
Office 2000 SBE OEM	nederlands 499,-
Office 2000 CVUP	nederlands 569,-
Office 2000 SBE OEM	engels 519,-
Office 2000 Professional OEM	nederlands 719,-
Office 2000 Pro	engels 859,-
Office XP SBE OEM	nederlands 1.399,-
Office XP Professional Edit. Upd.	nederlands 829,-

MS Office XP
Professional Edition
Update voor
Office 97/2000

829,-



Meer software op aanvraag.

TOETSENBORDEN & CO.

Toetsenborden	aansluiting	FL.
LOGITECH Deluxe Access Keyboard	PS/2	49,-
LOGITECH Cordless DT ITouch +mus	DIN en PS/2	189,-
LOGITECH Cordless DT Pro +mus	DIN en PS/2	199,-
MS Internet Keyboard	PS/2	49,-
MS Internet Keyboard Pro	PS/2 en USB	89,-
MS Natural Keyboard Pro	PS/2 en USB	99,-
QWAKE Multimedia Ergo keyboard	PS/2	59,-
SAFEWAY Standard keyboard SW10	PS/2	19,-
SAFEWAY Multimedia keyboard SW23	PS/2	29,-
DYNALINK keyboard	PS/2	59,-

Joysticks	aansluiting	FL.
LOGITECH WingMan Force 3D	USB	129,-
LOGITECH Strike Force 3D	USB	189,-
MS Sidewinder Precision Pro 2.0	USB en GP	119,-
MS Sidewinder Force Feedback Pro 2	USB	169,-
THRUSTMASTER TopGun Afterburner	USB	129,-

Gamepads	aansluiting	FL.
GRAVIS GamePad Pro	GP	29,-
GRAVIS Terminator Digital	USB en GP	79,-
MS Sidewinder Freestyle Pro	USB en GP	79,-
MS Sidewinder Strategic Commander	USB	99,-

Stuurtoets incl. pedalen	FL.
LOGITECH Formula GP	USB 109,-
LOGITECH Formula Force GP	USB 189,-
MS Force Feedback	USB 229,-

LOGITECH Muizen	aansluiting	FL.
Wheel Mouse OEM	PS/2	39,-
Wheel Mouse Optical	PS/2 en USB	79,-
Cordless Wheel Mouse	PS/2 en USB	69,-
Cordless MouseMan Wheel	PS/2 en USB	99,-
Cordless MouseMan Optical	PS/2 en USB	139,-
Marble Mouse	PS/2 en USB	69,-
WingMan ForceFeedback Mouse	USB	149,-
TrackMan Live!	PS/2 en ser.	189,-
Cordless TrackMan FX	PS/2 en USB	159,-
iFeel Mouse Optical	USB	99,-
iFeel MouseMan Optical	USB	119,-

MICROSOFT Muizen	aansluiting	FL.
WheelMouse	PS/2	39,-
IntelliMouse IntelliEye OEM	PS/2	59,-
Cordless WheelMouse	PS/2 en ser.	69,-
IntelliMouse Optical	PS/2 en USB	89,-
TrackBall Optical	PS/2 en USB	79,-
Trackball Explorer	PS/2 en USB	99,-

Diversen Muizen	aansluiting	FL.
EasyScroll Trackball	PS/2 en ser.	49,-
NEOLEC Cordless Optical Mouse	PS/2 en USB	99,-
QWAKE BundleMouse	PS/2	9,-
QWAKE OpticalMouse	PS/2 en USB	59,-
QWAKE WheelMouse Silver	PS/2 en USB	29,-
SAFEWAY Scrollmuis		10,-
SAFEWAY Ergo Scrollmuis		12,-



3COM: professioneel netwerken volgens ALTERNATE

Sommigen hebben genoeg aan één PC. Anderen willen meer functionaliteit voor meerdere gebruikers. Speciaal voor hen heeft ALTERNATE haar assortiment uitgebreid met de netwerkproducten van 3COM. Als officieel partner van 3COM helpen wij onze klanten bouwen aan een wereld waarin mensen eenvoudig kunnen communiceren en waar informatie altijd en overal toegankelijk is. Dat is netwerken volgens ALTERNATE. MEER WETEN OVER 3COM PRODUCTEN? KIK OP WWW.ALTERNATE.NL



LEUKE BAAN BIJ ALTERNATE!

ALTERNATE blijft groeien, en hoe! Ben jij degene die met ons meegroeit? Ga ook de uitdaging aan en solliciteer naar één van de onderstaande functies:

- Verkoopmedewerkers Binnendienst
- Medewerkers Technische Dienst
- Servicemedewerkers
- Salesmedewerkers B-to-B
- Medewerkers Technische Hotline
- Winkelverkopers
- Administratief Medewerker
- Magazijnmedewerkers

Meer weten? Bel 0180 - 44 08 44 of kijk op www.alternate.nl

ALTERNATETM
COMPUTERVERSAND NEDERLAND

Ook bedrijven zijn beter af bij ALTERNATE!

De particulier kent onze service al langer. Maar inmiddels maken ook steeds meer bedrijven gebruik van de prima service van onze Business to Business afdeling. Ongeacht de ordergrootte, wij zorgen ervoor dat uw bestelling zo snel mogelijk geleverd wordt. Op rekening kopen is voor bedrijven geen probleem. Bovendien bieden wij naast ons gebruikelijke assortiment ook maatwerkcomputers, netwerkproducten en verzorgen wij PC-Privé projecten. MEER INFORMATIE? BEL ONS OP WERKDAGEN TUSSEN 9.00 EN 18.00 UUR OF KIJK OP WWW.ALTERNATE.NL

BtoB
BUSINESS TO BUSINESS
Tel. 0180-44 08 80
Fax 0180-44 08 86

GELEVERD! **

**indien voorradig



tel. bestellingen

maandag-vrijdag 10-20 uur
zaterdag 10-16 uur

openingstijden van de shop

maandag 11-18 uur
dinsdag-donderdag 9-18 uur
vrijdag 9-20 uur
zaterdag 10-16 uur

adres

Wagenmakerstraat 2
2984 BD Ridderkerk

CD- / DVD-ROM

CD-ROM ATAPI	bulk	retail	CD-ROM SCSI	bulk	retail
40x TEAC CD540E	119,-	129,-	40x PLEXTOR PX-40TSI	189,-	199,-
50x ASUS CD9500E	79,-				
50x AOPEN CD9500		109,-			
52x AOPEN CD952E	79,-	99,-			
52x CREATIVE	89,-				
52x CYBERDRIVE 526D	79,-				
52x LG CRD-8522B	79,-				
52x LITEON LTN525	89,-	99,-			
52x SONY CDU-5211	99,-				
56x ACER CD-656A		89,-			

PIONEER DVR-A03

DVD-/CD-brander
ATAPI, retail



1.599,-

MULTIMEDIA

Geluidskarten	type	Fl.
CREATIVE Sound Blaster 128 bulk	PCI	49,-
CREATIVE SB PCI512 bulk	PCI	119,-
CREATIVE SB PCI512 retail	PCI	129,-
CREATIVE SB Live! Player 1024 bulk	PCI	119,-
CREATIVE SB Live! Player 5.1 bulk	PCI	179,-
CREATIVE SB Live! Platinum 5.1 retail	PCI	189,-
CREATIVE SB Surround 5.1 retail	PCI	469,-
TERRATEC Soundsystem 512i	PCI	99,-
TERRATEC Soundsystem DMX Xfire	PCI	119,-
TERRATEC Soundsystem DMX	PCI	249,-
TERRATEC Soundsystem EWX24/96	PCI	349,-
TERRATEC Audiosystem EWS64XL VE	ISA	499,-
TERRATEC Audiosystem EWS88 MT	PCI	819,-
TERRATEC Digital Xtension R (EWS64S/XL)	PCI	199,-
TERRATEC Digital Xtension F (EWS64L)	PCI	399,-
VIDEOLOGIC Sonic Fury bulk	PCI	179,-
VIDEOLOGIC Sonic Fury retail	PCI	219,-
SB Pro compatible	PCI	29,-

MP3	Fl.
NAPA portable CD-/MP3-Player	259,-
CREATIVE D.A.P. Jukebox (6 GB HDD)	779,-
TRAXDATA mStation (Kfz-MP3-Player)	1.649,-

Accessoires	Fl.
MultiMedia Card 16 MB	89,-
MultiMedia Card 32 MB	179,-
MultiMedia Card 64 MB	399,-

LUIDSPREKERS

ALTEC LANSING	Fl.	PHILIPS	Fl.
ACS-22	59,-	A 1.2 Fun Power	35,-
ACS-33	109,-	A 1.2 Fun Power Plus	49,-
ACS-45.1	179,-	A 2.3 Compact Power	89,-
ACS-54	159,-	A 2.5 Compact Power	129,-
ACS-56	299,-	A 2.600 Compact Surround	169,-
ATP-3	199,-	A 3.500 Acoustic Power	299,-
ADA-880	599,-		

CREATIVE	Fl.	VIDEOLOGIC	Fl.
SBS35	39,-	Sirocco Spirit	419,-
SoundWorks CSW310	109,-	Sirocco	719,-
CSW Digital	169,-	Sirocco Crossfire	749,-
FourPoint Surround 1500	149,-	Sirocco Pro	1.679,-
PlayWorks PS2000 Digital	429,-	DigiTheatre 5.1	659,-
DeskTop Theatre 5.1 DT12200	239,-	DigiTheatre DTS	1.249,-
DeskTop Theatre 5.1 DT13500	719,-	AC-3 Dolby Digital Decoder	429,-

CD-RECORDERS

CYBERHOME DVD-Player

AD-L 528

met Dolby AC3-Decoder en
afstandsbediening, Dolby-Digital,
zwart



459,-

CD-RW recorders ATAPI

CD-RW recorders ATAPI	Fl.
4/ 8/32x LG CED-8080 retail	199,-
4/ 8/32x NEC NR7500 retail	239,-
4/ 8/32x NEC NR7500 Kit	249,-
8/ 8/32x RICOH MP7083A-DP Kit	259,-
8/10/32x ACER CRW1208A retail	299,-
8/12/32x HP CDW9505i bulk	369,-
8/12/32x HP CDW9510i retail	369,-
8/12/32x LG CED-8120 retail	299,-
8/12/32x PHILIPS PCRW1208 Kit	319,-
8/12/32x SONY CRX160E bulk	299,-
8/12/32x SONY CRX160E-RP Kit	319,-
10/12/32x AOPEN CDW-1232A Kit	319,-
10/12/32x CREATIVE CD-RW Blaster retail	359,-
10/12/32x LITE ON LTR1210i bulk	299,-
10/12/32x NEC NR7700 bulk	279,-
10/12/32x RICOH MP7120A-SK Kit	309,-
10/12/32x RICOH MP7125A-DP Kit	359,-
10/12/32x TEAC CDW512E bulk	319,-
10/12/32x TEAC CDW512E retail	349,-
10/16/40x HP CDW9710i retail	519,-
10/16/40x LITE ON LTR1610iB retail	399,-
10/16/40x PLEXTOR PX-W1610TA bulk	489,-
10/16/40x PLEXTOR PX-W1610TA retail	499,-
10/16/40x TEAC CD-W516E bulk	449,-
10/16/40x TEAC CD-W516E retail	479,-
10/16/40x YAMAHA CRW2100E bulk	399,-
10/16/40x YAMAHA CRW2100E Kit	419,-
4/ 4/24/ 4x TOSHIBA SD-R1002 retail	429,-
10/12/32/8x HP CDW9900ci retail	649,-
10/12/32/8x RICOH MP9120A retail	549,-

CD-RW recorders SCSI

CD-RW recorders SCSI	Fl.
4/ 8/32x HP CDW9210i retail	269,-
8/12/32x HP CDW9600Si retail	579,-
8/12/32x HP CDW9600Se (extern) retail	599,-
10/12/32x PLEXTOR PX-W1210TS bulk	579,-
10/12/32x PLEXTOR PX-W1210TS retail	599,-
10/16/40x YAMAHA CRW2100S Kit	399,-

REMOVABLE-DRIVES

IOMEGA

IOMEGA	intern	extern
Zip 100	100 MB 179,-	
Zip 100	AT 100 MB 129,-	
Zip 250 bulk	AT 250 MB 199,-	
Zip 250 (Hostpower)	USB 250 MB 199,-	469,-
Jaz Kit	SCSI 2.0 GB 629,-	749,-

Diversen

Diversen	intern	extern
NEC Zip	AT 100 MB 109,-	

Floppy drives

Floppy drives	Fl.
SAMSUNG	1,44 MB 39,-
NEC	1,44 MB 39,-
SONY	1,44 MB 39,-
TEAC	1,44 MB 49,-
LS/a: (Double-Speed)	1,44 / 120 MB 149,-

* incl. media

CD-RW recorders USB

CD-RW recorders USB	Fl.
4/ 4/ 6x HP CDW 8230e Kit	519,-

CD-RW recorders FireWire

CD-RW recorders FireWire	Fl.
8/12/32x SONY CRX1600LP Kit	729,-
10/16/40x YAMAHA CRW2100IX Kit	899,-

CD-/DVD-ACCESSOIRES

Software

Software	Fl.
NERO 5.0 OEM	29,-
ADAPTEC Easy CD Creator Platinum 5.0	129,-

Accessoires

Accessoires	Fl.
VIDEOLOGIC MPEG2-kaart PCI	169,-
VIDEOLOGIC MPEG2-kaart Kit PCI	199,-

Blanco CDs

Blanco CDs	vanaf	25 St.	125 St.	250 St.
Diversen 12x	per st.	0,90	0,80	0,70

Blanco CDs

Blanco CDs	vanaf	10 St.	50 St.	100 St.
THAT'S 16x, 700 MB	per st.	1,80	1,70	1,60
PHILIPS 8x	per st.	1,90	1,80	1,70
PHILIPS 12x	per st.	2,-	1,90	1,80
PHILIPS 16x	per st.	2,10	2,-	1,90
PHILIPS 16x, 700 MB	per st.	2,30	2,20	2,10

Blanco CD-RWs

Blanco CD-RWs	vanaf	1 St.	20 St.	50 St.
THAT'S 4x	per st.	2,99	2,89	2,79

DVD-Media

DVD-Media	vanaf	1 St.	10 St.	30 St.
DVD-RAM 2x 4,7 GB	per st.	119,-	109,-	99,-
DVD-R 3,95 GB	per st.	69,-	64,-	59,-
DVD-R 4,7 GB (data)	per st.	49,-	46,-	43,-
DVD-R 4,7 GB	per st.	79,-	74,-	69,-
DVD-RW 4,7 GB	per st.	79,-	74,-	69,-

PLEXTOR PX-W1610TA

10/16/40x CD-RW

ATAPI, retail incl. WinOnCD,
DirectCD, 1 CD-RW en 1 CD-R



499,-

Met ALTERNATE uw PC-Privé project goed geregeld!

Het gebruik van computers neemt nog steeds toe. Voor veel bedrijven een reden om middels een PC-Privé project het computergebruik onder haar medewerkers te stimuleren. ALTERNATE kan u hierbij uitstekend van dienst zijn. Met onze flexibele instelling, snelle levertijden en scherpe prijzen, levert ALTERNATE u kwaliteitscomputers en componenten. Of het nu om 10 of 1000 pc's gaat, wij staan klaar om ook uw project tot een succes te maken. INTERESSE? EEN INFORMATIESET MET OFFERTE MAKEN WIJ GRAAG VOOR U!

BtoB
BUSINESS TO BUSINESS

Tel. 0180-44 08 80
Fax 0180-44 08 86

besteltelefoon
0180-44 08 44

bestelfax
0180-44 08 99

ALTERNATE™

COMPUTERVERSAND NEDERLAND



IDE HARDDISKS

intern boxed voor
U-66 / U-100
+30,- intern
boxed
+20,-

IBM 41,1 GB IDE

IC35L040, U-100

**8 ms, 2.048 KB Cache,
7.200 RPM**



369,-

IBM	GB	ms/cache/RPM	FI.
DTLA-305020	U-100 20,0	8 / 512 / 5.400	199,-
DTLA-307030	U-100 30,0	8 / 2.048 / 7.200	329,-
DTLA-305040	U-100 41,1	8 / 512 / 5.400	239,-
DTLA-305030	U-100 30,7	8 / 512 / 5.400	239,-
DTLA-307075	U-100 76,8	8 / 2.048 / 7.200	719,-
IC35L020	U-100 20,5	8 / 2.048 / 7.200	389,-
IC35L040	U-100 41,1	8 / 2.048 / 7.200	369,-
IC35L060	U-100 61,4	8 / 2.048 / 7.200	569,-

SEAGATE	GB	ms/cache/RPM	FI.
ST38x	8,4		159,-
ST310211A	U-100 10,2	9 / 512 / 5.400	199,-
ST320413A	U-100 20,4	10 / 1.024 / 5.400	209,-
ST330621A	U-100 30,6	10 / 1.024 / 5.400	249,-
ST330620A	U-100 30,6	8 / 2.048 / 7.200	319,-
ST340823A	U-100 40,8	10 / 1.024 / 5.400	289,-
ST340824A	U-100 40,8	9 / 2.048 / 7.200	339,-

QUANTUM	GB	ms/cache/RPM	FI.
Tempest	AT	1,2 / 128 / 4.500	89,-
Fireball lct20	U-100 20,4	12 / 128 / 4.500	209,-
Fireball lct20	U-100 30,0	12 / 128 / 4.500	249,-
Fireball AS	U-100 10,0	8 / 2.048 / 7.200	239,-
Fireball AS	U-100 20,0	8 / 2.048 / 7.200	269,-
Fireball AS	U-100 30,0	8 / 2.048 / 7.200	319,-
Fireball AS	U-100 40,0	8 / 2.048 / 7.200	369,-
Fireball AS	U-100 60,0	8 / 2.048 / 7.200	489,-

WD	GB	ms/cache/RPM	FI.
WD100EB	U-100 10,0	12 / 2.048 / 5.400	189,-
WD200EB	U-100 20,0	12 / 2.048 / 5.400	219,-
WD200BB	U-100 20,0	9 / 2.048 / 7.200	259,-
WD300AB	U-100 30,0	9 / 2.048 / 5.400	259,-
WD300BB	U-100 30,0	9 / 2.048 / 7.200	319,-
WD307AA	U-66 30,7	9 / 2.048 / 5.400	219,-
WD400AB	U-100 40,0	9 / 2.048 / 5.400	309,-
WD400BB	U-100 40,0	9 / 2.048 / 7.200	359,-
WD600AB	U-100 60,0	9 / 2.048 / 5.400	419,-

MAXTOR	GB	ms/cache/RPM	FI.
33073H3	U-100 30,7	9 / 2.048 / 5.400	259,-
34098H4	U-100 40,9	9 / 2.048 / 5.400	289,-
51536H2	U-100 15,3	9 / 2.048 / 7.200	229,-
98196H6	U-100 80,0	9 / 2.048 / 5.400	539,-
2R015H1	U-100 15,0	15 / 2.048 / 5.400	199,-
5T020H2	U-100 20,0	9 / 2.048 / 7.200	249,-
5T030H3	U-100 30,0	9 / 2.048 / 7.200	319,-
5T040H4	U-100 40,0	9 / 2.048 / 7.200	389,-
5T060H6	U-100 60,0	9 / 2.048 / 7.200	519,-

FUJITSU	GB	ms/cache/RPM	FI.
MPG3204ATF	U-100 20,4	9 / 2.048 / 5.400	229,-
MPG3307ATF	U-100 30,7	9 / 2.048 / 5.400	259,-

CONNER	GB	ms/cache/RPM	FI.
CT210	U-66 10,2	9 / 512 / 5.400	189,-
CT215	U-66 15,0	9 / 512 / 5.400	199,-

2,5"

IBM	GB	ms/cache/RPM	FI.
DTCA-23240	12,5	3,2 / 13 / 512 / 4.000	149,-
DJSA-205	9,5	5,0 / 12 / 512 / 4.200	239,-
DJSA-210	9,5	10,0 / 12 / 512 / 4.200	259,-
DJSA-220	9,5	20,0 / 12 / 2.048 / 4.200	329,-
DJSA-230	12,5	30,0 / 12 / 2.048 / 4.200	679,-
DJSA-232	12,5	32,0 / 12 / 2.048 / 5.400	949,-

TOSHIBA	GB	ms/cache/RPM	FI.
MK2016GAP	9,5	20,0 / 13 / 1.024 / 4.200	379,-

MICRODRIVES

IBM	MB	ms/cache/RPM	FI.
DMDM-10340	340	15 / 128 / 4.500	529,-
DSCM-10512	512	15 / 128 / 4.500	759,-
DSCM-11000	1000	12 / 128 / 3.600	1.039,-

SEAGATE 8,4 GB IDE

**ST38x, Ultra ATA/66
5.400 RPM**



159,-



SCSI HARDDISKS

SCSI	GB	ms/cache/RPM	FI.
IBM			
DGHS-39110	9,1	7 / 1.024 / 7.200	319,-

SEAGATE	GB	ms/cache/RPM	FI.
ST43400N (5,25")	2,9	10 / 512 / 5.400	79,-
ST410800N (5,25")	9,0	11 / 1.024 / 5.400	199,-

UW-SCSI

IBM	GB	ms/cache/RPM	FI.
DCHS-34550	4,5	7 / 512 / 7.200	189,-
DCHS-34550 (Fast)	4,5	7 / 512 / 7.200	189,-

intern boxed +40,-

QUANTUM	GB	ms/cache/RPM	FI.
Atlas V	9,1	6 / 4.096 / 7.200	439,-
Atlas V	18,4	6 / 4.096 / 7.200	619,-
Atlas V	36,7	6 / 4.096 / 7.200	1.029,-
Atlas TOK II	9,2	5 / 8.192 / 10.000	489,-
Atlas TOK II	18,4	5 / 8.192 / 10.000	649,-
Atlas TOK II	36,7	5 / 8.192 / 10.000	1.149,-
Atlas TOK II	73,4	5 / 8.192 / 10.000	2.199,-

SEAGATE	GB	ms/cache/RPM	FI.
ST318451LW	18,3	4 / 4.096 / 15.000	949,-
ST336737LW	36,7	8 / 2.048 / 7.200	1.089,-
ST336705LW	36,7	4 / 4.096 / 15.000	1.249,-
ST336704LWV	36,7	5 / 16.384 / 10.000	1.299,-
ST1181677LW	180	7 / 4.096 / 7.200	4.499,-
ST1181677LWV	180	7 / 16.384 / 7.200	4.799,-

PALM IIIc Color

organizer
**8 MB geheugen,
color TFT-display,
touchscreen,
incl. dockingstation**



599,-



CONTROLLERS

Kit: incl. handleiding, kabel(s)
en software.

ADAPTEC	type	single	kit
1200-A (RAID)	U-100 PCI	269,-	
2400-A (RAID)	U-100 PCI	899,-	
1350	SCSI Parallel	159,-	
2904 CD	SCSI PCI	99,-	
1460B	SCSI PCMCIA	299,-	
1480A	U-SCSI CardBus	419,-	
19160	U160 PCI	389,-	
29160N	U160 PCI	519,-	
29160	U160 PCI	529,-	
39160	U160 PCI	659,-	
2100S (RAID)	U160 PCI	1.129,-	
3200S (RAID)	U160 PCI	1.879,-	
3400S (RAID)	U160 PCI	2.489,-	

PROMISE	type	kit
Ultra100TX2	U-100 PCI	109,-
FastTrak100TX2 (RAID)	U-100 PCI	249,-
FastTrak100TX4 (RAID)	U-100 PCI	449,-
SuperTrak100 (RAID)	U-100 PCI	1.199,-

ADVANCE	type	kit
29100	U-100 PCI	99,-
29101 (RAID)	U-100 PCI	119,-
2911 U	U-SCSI PCI	79,-
2941 U	U-SCSI PCI	129,-
2941 UW	UW PCI	199,-
2931 U2W	U2W PCI	299,-
2941 U2W	U2W PCI	399,-
29161 U	U160 PCI	459,-
2994	FireWire PCI	129,-
2992	FireWire CardBus	199,-

DAWICONTROL	type	kit
DC-100 (RAID)	U-100 PCI	119,-
DC-2964F	SCSI PCI	79,-
DC-2974	SCSI PCI	109,-
DC-2975U	U-SCSI PCI	159,-
DC-2976UW	UW PCI	189,-
DC-2980U2W	U2W PCI	339,-
DC-1394	FireWire PCI	179,-

NOTEBOOKS & ORGANIZERS

NOTEBOOKS	FI.
TOPLINE	
Amicus 3600	2.899,-
Celeron 766 MHz, 12,1" TFT, 64 MB, 10 GB, CD-ROM, 1 jaar garantie	
Amicus 3600	3.449,-
Pentium III 866 MHz, 13,3" TFT, 64 MB, 10 GB, CD-ROM, 2 jaar garantie	
Amicus 3600	3.649,-
Pentium III 933 MHz, 14,1" TFT, 64 MB, 10 GB, CD-ROM, 2 jaar garantie	
Amicus 3600 Executive Edition	4.799,-
Pentium III 1 GHz, 14,1" TFT, 256 MB, 20 GB, CD-RW, 3 jaar garantie	
Alle TOPLINE notebooks met Pick up & Return garantie.	

TOSHIBA	FI.
Satellite Pro 4600 CD	3.999,-
Celeron 766 MHz, 13,3" TFT, 10 GB, 64 MB, 24x CD-ROM	
Satellite Pro 4600-700	5.499,-
Pentium III 700 MHz, 14,1" TFT, 10 GB, 128 MB, 24x CD-ROM	
Portege 3490CT	6.249,-
Pentium III 700 MHz, 11,3" TFT, 20 GB, 128 MB, 24x CD-ROM	

ORGANIZERS

HANDSPRING	geheugen	gewicht	FI.
Visor Deluxe orange	8 MB	180 g	569,-
Visor Prism	8 MB	200 g	1.199,-



STORAGE-ACCESSOIRES

Storage-Kasten	(U)SCSI	Type	FI.
OPTI-LINE 1x	3,5"	HD-wisselframe	29,-
CD-ROM CASE	1 x CD-ROM	HD-wisselframe + ventilator	39,-
FLEXI-LINE 1x	3,5" of 5,25"	HD-wisselframe + ventilator	39,-
ELITE-TOWER 2x	5,25"	HD-wisselframe + ventilator	79,-
ELITE-TOWER 4x	5,25"	HD-wisselframe PRO + ventilator	99,-
ELITE-TOWER 8x	5,25"	HD-wisselframe PRO + ventilator	139,-
		HD-wisselframe PRO + ventilator	159,-

Type	UW	U160
OPTI-LINE 1x	3,5"	89,-
FLEXI-LINE 1x	3,5" of 5,25"	99,-
ELITE-TOWER 2x	5,25"	119,-
ELITE-TOWER 4x	5,25"	219,-
ELITE-TOWER 8x	5,25"	349,-

Type	FireWire	USB
FLEXI-LINE 1x	5,25"	249,-
		179,-

Alle SCSI-harddisks zijn leverbaar in een externe case voor FI. 200,- (SCSI en UW) en FI. 270,- (U2W en U160). Voor FI. 200,- extra krijgt u ook elke IDE harddisk of elke ATAPI-CD/DVD-drive in een externe USB-case, direct aan te sluiten op de USB-poort. Voor FI. 270,- krijgt u het zelfde voor FireWire.

Alle prijzen in deze advertentie zijn exclusief 19% BTW.

Kijk en vergelijk: WAP eens naar ALTERNATE

Bereikbaar zijn willen we allemaal. En als het even kan willen we overal geïnformeerd kunnen worden. ALTERNATE maakt het u daarom extra gemakkelijk. Als u beschikt over een WAP-telefoon, krijgt u vanaf nu al de door u gewenste ALTERNATE-informatie op uw display. Wilt u er zeker van zijn dat u de beste deals heeft? Kijk en vergelijk met onze prijzen binnen enkele seconden!
WAP OOK EENS NAAR ALTERNATE: WAP.ALTERNATE.NL

GELEVERD! **

**indien voorradig



TOPLINE Amicus 3600

**INTEL Pentium III 933
MHz, 14,1" TFT, 64 MB,
10 GB Harddisk,
24x CD-ROM,
8 MB VGA,
Video-out
2 jaar garantie**



3.649,-



Linux-games voor Mac OS X

De ontwikkelaars van Develux hebben maar liefst drie bekende Linux-spellen naar Mac OS X geporteerd. In 'Tux Racer' glijdt Tux op zijn buik door ondergesneeuwde winterlandschappen en verzamelt de haringen. De speler kan daarbij het weer aanpassen. De grafische Open GL-bibliotheek zorgt voor een realistische weergave van de omgeving. In 'Tux Kart'

scheurt de kleine pinguïn er in een klein kart-wagentje op los. In 'A Quest For Herring' moet onze kleine held zoveel mogelijk vissen verzamelen. Hierbij krijgt hij met ontelbare hinderissen te maken.

Je zult aan al deze spellen veel plezier beleven (ook geschikt voor kinderen). Gratis onder www.develux.com/tuxgames/.

64-bit Windows komt te laat en biedt te weinig

Op 29 mei liep de Pilot-periode voor de Itanium, waarin Intel enkele duizenden 64-bit-systemen heeft uitgeleverd, af en zou de processor op de markt komen. Enkele pc-fabrikanten gaan vanaf dan Itanium-systemen verkopen. Of de nieuwe 64-bit-generatie in de nabije toekomst veel voorspoed beleefd, is nog maar de vraag: Voorlopig is er nog geen software die echt gebruik kan maken van de eigenschappen van het platform.

Hieraan veranderen ook Microsofts aankondigingen. Parallel aan de introductie van de Itanium zouden er twee 64 bit beknutte Windows-varianten als prereleases beschikbaar zijn: eentje voor servers, die pas in 2002 echt klaar is en dan als 'Windows 2002' door het leven zal gaan en eentje voor desktops, die samen met het 32-bits Windows XP op 25 oktober officieel op de markt zal komen.

Als je dus waarde hecht aan

werkelijk geschikte software kun je bij Microsoft pas op zijn vroegst vanaf 25 oktober terecht.

Primair worden de 64-bit-pc's als servers ingezet - maar niemand wil een besturingssysteem gebruiken dat pas in 2002 echt af is. De enige server-applicatie die Microsoft in de komende tijd voor de Itanium aanbiedt is de SQL-Server - maar ook die zal pas in 2002 debuten. Microsoft zal voor de Itanium op korte termijn alleen prereleases kunnen aanbieden. Dit zou de positie van Linux in de server-markt wel eens behoorlijk kunnen versterken. Van Linux bestaat al vele jaren een 64-bit-versie, die oorspronkelijk voor de Alpha-processor werd ontwikkeld. Volledige Linux-installaties voor de Itanium, inclusief grafische interface etcetera, waren al volop te zien op de CeBIT van vorig jaar, terwijl systemen met de prerelease van het 64-bit-Windows nog steeds een uitzondering blijven vormen

Nieuwe socket-370-moederborden

Gigabyte kondigde twee nieuwe moederborden voor huidige en komende Intel-processors aan. De GA-60XET 'Blue Thunder' met Intel-i815-chipset en blauwe processorsocket is niet alleen geschikt voor de op dit moment actuele Celeron- en Pentium-III-processors in FC-PGA-behuizing, maar ook voor de komende Pentium-III-versie 'Tualatin'. Intel zal deze cpu in het nieuwe 0,13-µm-proces vervaardigen, hierdoor is er voor het gebruik een lagere kernspanning nodig. Omdat de Tualatin ook op een aantal datalijnen met andere spanningsniveaus werkt, moet de

chipset worden aangepast. De 'B-Step'-revisie van de i815-chipset op de GA-60XET is geschikt voor de Tualatin.

De GA-6RXDW met de VIA-chipset Apollo Pro266 voor DDR-SDRAM biedt plaats aan maar liefst twee processors. Het board lijkt sterk op de DVD266-R van Iwill, dat inmiddels voor 650 gulden verkrijgbaar is.

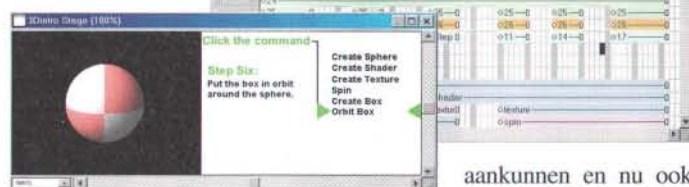
Abit biedt met de ST6-RAID eveneens een voor Tualatin geschikt board met i815EP-chipset aan, waarop de High-Point-RAID-controller HPT370 zit. Ook de VH6T met de VIA Apollo Pro 133A is al klaar voor de Tualatin.

Toast 5.0.1 brandt dvd's

Roxio's cd-recording-software Toast 5 kan na de gratis update naar versie 5.0.1 met de in professionele PowerMacs ingebouwde dvd-brander omgaan (www.roxio.com). Data-dvd's kunnen net als bij cd-recording via drag & drop worden samengesteld en vervolgens op dvd-r of dvd-rw worden gebrand. Toast is na de update ook in staat een dvd-rw te wissen. De verbeterde disc-copy-

functie kan de inhoud van een cd nu automatisch op de schijf bufferen (bij voldoende ruimte). De update levert bovendien voordelen op voor Apples brandprogramma DiscBurner en voor de mp3-software iTunes: de Toast-drivers zouden door beide programma's gebruikt kunnen worden. De aanpassing aan Mac OS X ontbreekt daarentegen nog steeds.

3D-werelden en multi-user-spellen

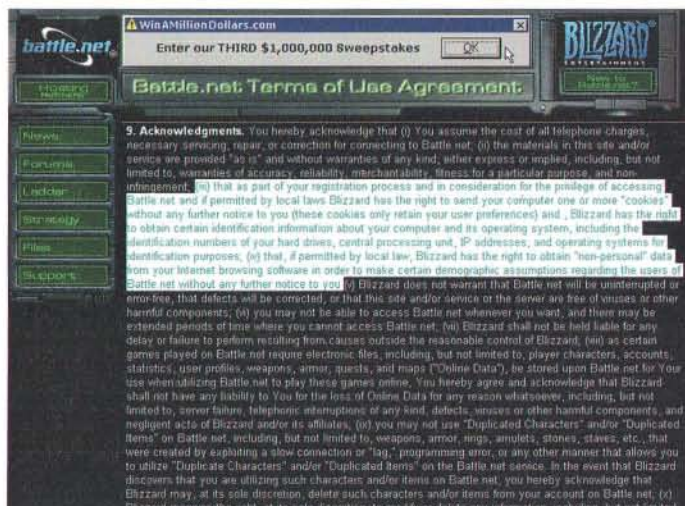


De Flash-5-integratie is naar alle waarschijnlijkheid de belangrijkste vernieuwing voor het multimedia-auteurssysteem Director. Versie 8.5 ondersteunt de macrotaal ActionScript en de gegevensuitwisseling met een Flash-5-film via XML. In Director- of Shockwave-applicaties kunnen nu bovendien RealAudio- en RealVideo-streams worden geïntegreerd, maar wel onder nogal restrictieve licentievooraardingen.

Ontwikkelaars van multi-user-spellen zullen veel plezier beleven aan de aanvullende software Multiuser-Server 3.0. Deze zou maximaal 2000 spelers tegelijkertijd

aankunnen en nu ook met UDP (User Datagram Protocol) overweg kunnen.

Macromedia heeft, als het om 3D-werelden gaat, een sprong naar voren gemaakt. De multimedia-specialist heeft op basis van Intels '3D Software Technologies'-engine een nieuw extraatje ontwikkeld en daarmee de functieomvang van de geïntegreerde programmeertaal Lingo uitgebreid. Hoewel het palet aan mogelijke 3D-avatars nog vrij bescheiden is, kan de ontwikkelaar driedimensionale objecten uit 3D Studio Max overnemen. Het programma is voor 1199 dollar op de website van Macromedia (www.macromedia.com) te koop.



Privacygevecht bij Battle.net

De Amerikaanse spellenfabrikant Blizzard Entertainment (www.blizzard.com), Diablo, Starcraft, Warcraft) heeft zich begin dit jaar de woede van zijn online spelers op de hals gehaald. Eind april wijzigde het bedrijf in het kader van update-patch 1.06 voor Diablo II ook meteen de gebruikersvoorwaarden (Terms of Use) voor het gratis online-spelplatform 'Battle.net'. Om multiplayer sessies via Battle.net te spelen moet je deze ToU accepteren. Hiermee verwerft Blizzard ondermeer het recht om, zonder dat de gebruiker dat weet, bij online-verbinding 'Identificatie-informatie' over zijn pc-hardware te verza-

melen en 'niet-persoonlijke' gegevens voor demografische toepassingen uit de browser te halen.

De golf van verontwaardiging resulteerde in een handtekeningactie op www.eurotux.de en diabloitems.net. Blizzard reageerde met een FAQ-lijst (www.battle.net/toufaq.shtml) en een minimale aanpassing van de 'Agreements' (www.battle.net/tou.shtml) die de omstrede punten door de toevoeging 'if permitted by local laws' relativeert. Vooral de analyse van de voorwaarden op eurotux.de schildert een zwart beeld voor de toekomst.

Delphi 6 nieuwe versie

De nieuwste versie van Borlands ontwikkelomgeving Delphi is eind mei in Amerika op de markt gekomen. De vernieuwingen van Delphi 6 vind je vooral op het gebied van de webservices: met nieuwe componenten zoals BizSnap, WebSnap en DataSnap moet het eenvoudig mogelijk zijn om gedeelde toepassingen te ontwikkelen die via XML en SOAP met elkaar communiceren. Via deze standaarden kunnen Delphi-applicaties dan ook met software samenwerken die bouwt op .NET of BizTalk van Microsoft of op Suns ONE (Open Net Environment). Bovendien worden webtoepassingen op Apache-, Netscape- en Microsoft-

servers en alle belangrijke databases ondersteund.

Onder de naam Kylix heeft Borland al sinds februari een Delphi voor Linux op de markt. De daarin opgenomen klassenbibliotheek CLX is in Delphi 6 nu voor het eerst ook voor Windows beschikbaar. Daarmee is het ook mogelijk om met een en dezelfde broncode naar keuze een Windows- of een Linux-toepassing te maken.

Delphi 6 is in drie versies op de markt: de Enterprise-versie kost 3339 Euro, de Professional 1099 Euro en de Personal-versie 129 Euro. Deze instapversie heeft echter geen CLX en geen nieuwe componenten.

AMD: 1,4 GHz Athlon in juni

De snelste Athlon was in mei nog de 1,333 GHz Athlon met een FSB van 133 MHz, maar niet meer lang: de 1,4 GHz Athlon wordt al voor juni verwacht, aldus Carol Mui (AMD Hong Kong). Gelukkig valt al op 4 juni het begin van de Computex in Taipeh. Het zou ons niet verbazen als AMD ervoor kiest om de processor ook rond die tijd te introduceren, vorig jaar werd de beurs immers al gebruikt voor de presentatie van de Thunderbird-core. Echt veel spektakel zal de presentatie niet opleve-

ren, omdat deze de Thunderbird-core gebruikt, die daarmee z'n eerste verjaardag viert. Ook is de verwachting dat de Computex niet Palomino-vrij zal blijven: enkele notebookfabrikanten hebben immers plannen om de apparaten met de Mobile Athlon 4 te showen, anderen vermoeden dat AMD de dual-chipset AMD-760MP inclusief workstation-versie van de Palomino Athlons presenteert. Achter de schermen hebben we hem al op de AMD-CeBIT-stand gezien.

Matrox G550

Met de HeadCasting engine van de Matrox G550 moet visuele online communicatie eenvoudiger worden, deze engine werd ontworpen om het in 3D renderen van een geanimeerd menselijke gezicht in high resolution te versnellen.

De G550 grafische chipset ondersteunt een dubbele pixel pipeline met 64-bit DDR (Dou-

ble Data Rate) geheugen, 4X AGP, 360 MHz RAMDAC, 32MB en een tv-encoder. De G550 zal net als de voorgangers DualHead ondersteunen en maakt gebruik van een DirectX 8 Vertex Shader. De maximum resolutie is 2048 x 1536 bij 32bpp op de primary display en 1600 x 1200 bij 32 bpp op de secundaire display. De G550 moet 400 gulden gaan kosten.

mp3PRO als MP3-uitbreiding

MP3 heeft zich weliswaar bewezen als de defacto-standaard voor muziekarchivering, maar bij de lage datasnelheden van internetradio presteren andere compressieprocedures beter. Om de concurrentie te lijf te gaan heeft de Duitse firma Coding Technologies (www.codingtechnologies.com) mp3PRO in het leven geroepen. Mp3-bestanden moeten voor de kwaliteit met een datasnelheid van minstens 128 kbit/s gecodeerd worden. 64 kbit/s is te weinig en klinkt, met een bandbreedte van niet meer dan 10 kHz, als een oude radio. Helaas is 64 kbit/s nou net de standaardbitrate voor internetradio, waarbij de con-

currenten RealAudio 8 en Windows Media 8 een stuk beter klinken. Een oplossing voor dit probleem vond Coding Technologies bij diepzeeduikers: Spectral Band Replication (SBR) waarmee het bedrijf in staat is om hoge heliumstemmetjes van duikers te normaliseren.

Bij mp3PRO doet SBR het omgekeerde: de ontbrekende hoge tonen worden vanuit de bestaande mp3 erbij gerekend. De bandbreedte wordt daarmee opgekrakt tot zo'n 15 kHz. Voorlopige tests geven een zeer behoorlijke geluidskwaliteit. Een bètaversie van de mp3PRO-player moet vanaf juni beschikbaar zijn.





3D-spellen op je pda

Tijdens de Electronic Entertainment Expo (E3) van half mei in Los Angeles heeft het Finse bedrijf G-Cluster (www.gcluster.com) een nieuwe techniek aangekondigd om 3D-spellen op pda's te kunnen spelen. Onder de naam *G-screen* introduceerde het bedrijf een eigen client/server-toepassing, die in de toekomst op zogenaamde 'hotspots' zoals hotels of luchthavens moet worden geïnstalleerd. Op deze plaatsen kunnen bezoekers dan op de eigen pda of op een gehuurde console computerspelletjes met 3-dimensionale beelden in hoge resoluties spelen.

Vanwege de krappe resources op handhelds was het tot nu toe nog niet mogelijk om complexe computerspelletjes op dergelijke apparaten te spelen. Bij deze nieuwe techniek wil G-Cluster de voor de spelletjes benodigde rekenkracht door de server laten uitvoeren. Daardoor worden beelden met hoge resolutie en realistisch geluid mogelijk op pda's.

De eerste 'hotspots' zullen vanaf augustus dit jaar in Helsinki worden ingericht, aldus het bedrijf. Voor 2002 staan plaatsen in Amerika op de planning.

NTT DoCoMo haalt flinke winstgroei door i-Mode

Japans marktleider op het gebied van mobiele telefonie, NTT DoCoMo, heeft dankzij het enthousiasme van de Japanners voor mobiele internetdiensten een recordwinst behaald. Zoals het bedrijf bekendmaakte, kon in het op 31 maart afgesloten bedrijfsjaar een winstgroei van 45 procent (naar netto 365 miljard yen, ofwel 3,3 miljard euro) in de boeken worden bijgeschreven. Daaraan droeg vooral de uiterst populaire i-Mode-dienst, waarmee ondertussen al meer dan 23 miljoen Japanners via hun gsm mobiel kunnen surfen, bij. Na dit enorme succes in Japan wil NTT DoCoMo i-mode binnenkort in Amerika en samen met KPN en Italia Mobile ook in Europa invoeren.

DoCoMo's omzet steeg met 26 procent naar 4,7 biljoen yen. Daardoor zal er een dividend van 1000 yen worden uitge-

keerd. Voor het lopende bedrijfsjaar verwacht DoCoMo een verdere stijging van de winst naar 390 miljard yen. Het concern, dat 60 procent van de lucratieve Japanse mobiele markt beheerst, is wereldwijd de op een na grootste mobiele netwerkbeheerder, achter het Britse Vodafone. Vodafone wil in Japan nu ook een ijzer in het vuur tegen NTT hebben en heeft daarom zijn aandeel in DoCoMo's rivaal J-Phone vergroot.

Volgens analisten zal de winnaar op de Japanse markt ook de markt van de derde generatie van mobiele telefonie (UMTS) gaan domineren. NTT DoCoMo wil in de herfst als eerste concern met UMTS-diensten starten. Het aantal i-Mode-gebruikers moet bovendien dit jaar nog tot zo'n 30 miljoen zijn gegroeid. Na de start van de internetdienst in 1999 is i-mode vrijwel direct een succes geworden.

Wereldwijd meer dan een half miljard mobieltjes

Wereldwijd zijn al meer dan 500 miljoen mobiele telefoons in omloop. Dat blijkt uit gegevens die door de GSM-Association (www.gsmworld.com) – volgens eigen zeggen 's werelds grootste belangenorganisatie voor de mobiele telefoonindustrie – en een onderzoeksorganisatie voor draadloze techniek, de EMC World Cellular Database, werden gepresenteerd. Volgens de cijfers zijn GSM-netwerken verantwoordelijk voor zo'n 70 procent van alle digitale mobiele telefonie.

Zo'n 40 procent van alle

apparaten worden volgens de GSM-Association buiten Europa gebruikt. Met 82,4 miljoen klanten is China daarbij het land met de grootste GSM-dekking. In Noord-Amerika, waar vooral CDMA- en TDMA-netwerken worden gebruikt, zouden er meer dan 10 miljoen gsm's in gebruik zijn. Uit strategische stukken van AT&T Wireless blijkt dat het Amerikaanse bedrijf van plan is het GSM-platform als basis voor de overgang naar netwerkdiensten van de derde generatie te gaan gebruiken.

Japan plant vierde mobiele telefoniegeneratie

Is men in de rest van de wereld nog vooral bezig met het onderhandelen over wie de netwerken voor de derde generatie van mobiele telefonie mag gaan leveren, in Japan werken de telecomindustrie en regering al aan de vierde generatie van mobiele telefonie. Zoals het financiële dagblad *Nihon Keizai Shimbun* begin mei meldde, is het ministerie van Telecommunicatie samen met een aantal Japanse telecomconcerns bezig om de basisspecificaties voor de nieuwe technologie vast te leggen. Onder de deelnemende bedrijven bevinden zich marktlei-

der NTT DoCoMo, KDDI en Japan Telecom.

De nieuwe techniek is de volgende stap na de derde generatie mobiele telefonie, die zich overigens nog in een ontwikkelingsstadium bevindt. De zogenaamde 'ultra-hoge snelheid communicatie' zou zo'n 10.000 keer sneller zijn dan de huidige i-mode-dienst van NTT DoCoMo. Hierdoor kunnen in de (verre) toekomst videofilms in hoge resolutie worden verzonden en ontvangen op mobiele apparaten. NTT DoCoMo wil in de herfst als eerste Japans bedrijf met UMTS-diensten van start gaan.

Terugroepactie Dell voor notebookaccu's

Dell heeft bekendgemaakt dat wereldwijd 284.000 accu's, geplaatst in een aantal notebookmodellen van het bedrijf, teruggeroepen moesten worden. Het gaat om de Inspiron 5000-en 5000e-modellen.

Er is besloten tot het terughalen van de accu na een uitgebreid onderzoek naar een incident waarbij een accu oververhit raakte. Hoewel de kans op schade aan de notebook zeer klein is, wil Dell uit voorzorg de accu's omruilen voor nieuwe. Als mensen hun accu of accu's aan Dell retourneren, ontvangen zij gratis een nieuw exemplaar. Het is niet nodig dat je de complete notebook terug stuurt. Dankzij haar directe relatie met klanten zal

Dell de betrokken kopers zelf benaderen.



Alle accu's van de Dell Inspiron 5000e zijn teruggeroepen.

Toshiba in gsm-productie?

Volgens het Japanse economische dagblad *Nihon Keizai Shimbun* is Toshiba van plan om in Europa en China mobiele telefoons te gaan produceren. De krant beroept zich op bronnen uit het bedrijf zelf.

Het Japanse elektronicaconcern zou samen met het Duitse Siemens AG met de productie van gsm's willen beginnen. Op deze manier wil het bedrijf profiteren van het enorme marktpotentieel dat in beide regio's ontstaat door het instellen van een uniforme mobiele telefoniestandaard van de derde generatie. Afgelopen herfst richtten Siemens en Toshiba al een alliantie voor de ontwikkeling van UMTS-apparaten op.

Toshiba wil de omzet van

mobiele telefoons in twee jaar tijd naar 550 miljard yen (5 miljard euro) verdriedubbelen, aldus de krant. In het lopende bedrijfsjaar wil de onderneming in het Chinese Nanking een nieuwe productie-installatie voor mobiele telefoons bouwen, waar vanaf maart van het komend jaar de eerste gsm's van de band moeten rollen. Naast de genoemde samenwerking met Siemens wil Toshiba de telefoon-tjes in Europa ook door derden laten bouwen. In het afgelopen jaar fabriceerde Toshiba in de Hino-fabriek in Tokio ongeveer negen miljoen mobiele telefoons, die overwegend voor de binnenlandse en de Noordamerikaanse markt bedoeld waren. Dit leverde de Japanners zo'n 200 miljard yen aan omzet op.

Mobiele GHz-processor van AMD

Zoals menigeen had verwacht, heeft AMD op 14 mei de mobiele variant van de Athlon 4 gepresenteerd. Met kloksnelheden tussen de 850 en 1000 MHz moeten de mobiele processors van AMD een concurrent voor Intels Mobile Pentium III met dezelfde klokfrequenties worden.

De Mobile Athlon 4 is voorzien van de energiebesparende PowerNow!-functie. Naar gelang de belasting van de processor verlaagt PowerNow! zowel de klokfrequentie als de kernspanning in meerdere fases, zonder noemenswaardig verlies aan rekenkracht. Intels SpeedStep, een vergelijkbare techniek, kent daarentegen maar twee instellingen voor de frequentie en spanning.

AMD produceert de Mobile Athlon 4 in een 0,18-micron-procédé in het Duitse Dresden. De L2-cache is 256 kB groot, de L1-cache 128 kB. De processor wordt als socket-A-versie verkocht. In OEM-eenheden kost de GHz-versie 425, de 950-MHz-variant 350, de 900-MHz-versie 270 en de 850-MHz-variant 240 dollar.

Samen met de Mobile Athlon 4 heeft AMD zijn Mobile Duron-productlijn met een 800 en een 850 MHz processor uitgebreid. Afwijkend van de andere Mobile Durons levert AMD deze nieuwelingen met PowerNow!. Met caches van 128 kB (L1) en 64 kB (L2) kosten de twee 195 respectievelijk 170 dollar bij afname van 1000 stuks.

Misschien kan deze nieuwe mobiele processor AMD meer toegang bieden op de notebookmarkt; de meeste producenten zetten hun geld in deze mobiele markt nog steeds op de cpu's van Intel. Ook voor de Mobile Athlon 4 kan AMD alleen nog maar met Compaqs Presario 1200 pronken. Ook Hewlett-Packard heeft zijn oog al laten vallen op een met de Mobile Athlon 4 uitgeruste notebook, maar wil nog niets zeggen over introductiedata.



TOSHIBA

Toshiba-logo straks ook op Europese gsm's?

COMEX

sales agency

CD Producers

CD Printers

CD Robotics

CD Copystations

CD Servers

CD Juke Boxes

Optical Storage

19" Racks

SCSI cases

043-3088400

Comex sales agency
Kerkstraat 24
6291 AC Vaals
telefoon: 043-3088400
telefax: 043-3088409
www.comex-sales.com
info@comex-sales.com

Andreas Stiller, Michael Janßen

Onder Processoren

Achter slot en grendel

De malaise in de IT-branche heeft verschillende gevolgen – niet alleen dalen de winstmarges, ook rechters en politici moeten zich ondertussen met de situatie bemoeien.

Wie begin mei zijn aandacht richtte op de beurskoersen van high-tech aandelen, zal enigszins verbaasd geweest zijn. Opeens verloor de kleine processorontwikkelaar Transmeta zo maar 23 procent van zijn waarde. En dit, ondanks dat Toshiba op dezelfde dag aankondigde dat de eerste Libretto-notebooks met de Crusoe-cpu zouden worden uitgeleverd. Had de algemene malaise van de IT-markt dan ook Transmeta getroffen? Nee, het antwoord op dit raadsel heet 'Lock-up', oftewel termijn van blokkering. Tot 7 mei (de 181e dag na de beursintroduktie) mochten de medewerkers in het bedrijf hun aandelen niet verkopen. Op 7 mei (de rescontredag) kwamen meer dan 100 miljoen aandelen (85% van het hele pakket) voor de handel vrij en gebruikten de medewerkers de gelegenheid door ongeveer 30 procent van dit reservoir te verkopen. Dit had natuurlijk een nadelig effect op de koers. Misschien hebben ze dat iets te vroeg gedaan, want op de volgende dag trokken de koersen al weer aan.

Rechtszaken

Andere koersen daalden daarentegen om begrijpelijker redenen. De meest verwachte daling was die van Rambus. Nadat al op 30 april de meeste aanklachten van Rambus door rechter Robert Payne afgewezen werden, kende de Jury zelfs aan Infineon 3,5 miljoen dollar aan schadevergoedingen toe. Door de wet is deze vergoeding in Virginia echter beperkt tot 350.000 dollar – maar ook dit kon de al geruime tijd dalende koers van Rambus niet weer op het stijgende pad terugbrengen. Natuurlijk wil Rambus tegen dit vonnis in hoger beroep gaan. Of, en in hoe verre dit vonnis invloed op de andere rechtszaken omtrent de Rambus-patenten heeft, moet men nog afwachten. In elk geval hebben ook de rechters in Monza, Italië, geweigerd om Micron via een voorlopig vonnis de chipproductie in Italië te verbieden. Ook hier had Rambus geprobeerd om de omstreden patenten tegen de concurrenten te gebruiken.

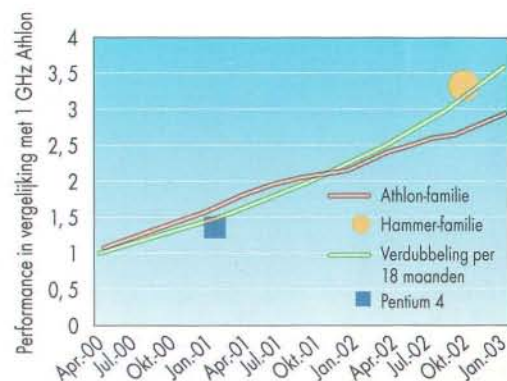
Niet-technici richten hun aandacht momenteel niet alleen op geheuechips, ze onderzoeken ook uitgebreid de productie van processoren. Het gaat hierbij vooral om de productie van chips in 0,13µm-technologie. Vooral de Silicon Valley Group SVG, die vooral in de V.S. en bij Intel heel belangrijk is, heeft momenteel leveringspro-

blemen. De Microscan V van SVG, met een Argonfluoride-laser met 193 nm zal daarom volgens Amerikaanse nieuwsdiensten meerdere maanden vertraagd worden.

In Europa (AMD Dresden, Infineon) en Taiwan (TSMC, UMC) domineert daarentegen het Nederlandse bedrijf ASM Lithography. Dit bedrijf zou graag het Amerikaanse SVG willen kopen, voor de prijs van maar liefst 1,6 miljard dollar. Maar Amerikaanse autoriteiten hebben bedenkingen geuit omtrent de nationale veiligheid als de SVG door een naar hun mening onbetrouwbaar buitenlands bedrijf wordt gekocht. Het is hierbij zeker een probleem dat de baas van ASML, Bodt, moest bekennen dat hij, toen hij de baas van het Nederlandse bedrijf Delft Instruments was, tijdens de Golfoorlog nachtkijkers aan Irak had geleverd. De beslissing over de deal wordt nu genomen door President Bush die, zoals blijkt uit zijn behandeling van de Kyoto-accorden, vooral de thuisindustrie wil beschermen.

Toekomstmuziek

Ook de koers van AMD ging omhoog nadat begin mei de nieuwe Mobile Palomino (officieel Athlon 4) uitkwam, en dat duidelijk beter dan die van Intel. Bijna tegelijkertijd verlengden de twee het 'Patent Cross License Agreement', waarvan nadere details niet bekend zijn. Het schijnt dat de Athlon 4

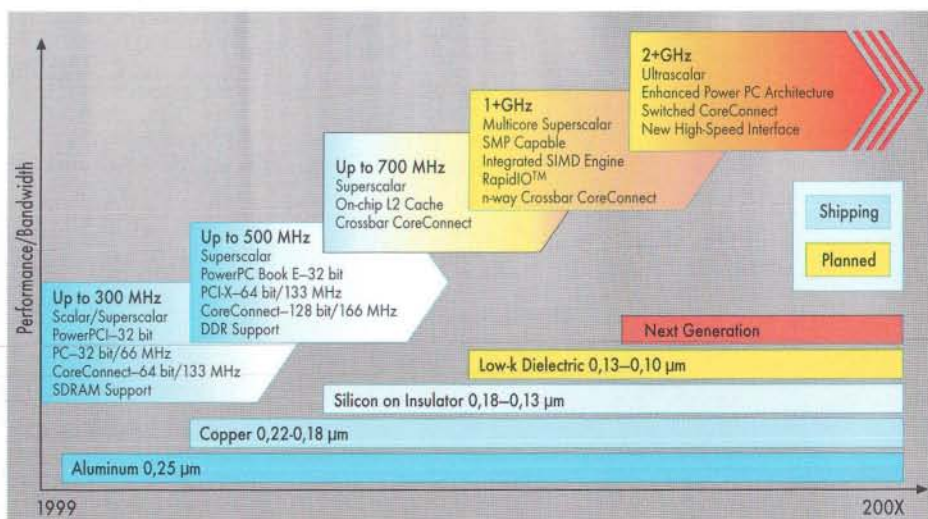


In de herfst van 2002 moet de Hammer van AMD zijn slag slaan, met een performance die 3,5 keer hoger is dan die van de huidige gigahertz-Athlon.

de commando's voor Intel's SSE mag ondersteunen, maar alleen onder de dekmantel '3DNow! Professional'. Voor de zekerheid had AMD alvast de SSE-ondersteuning via een met een wachtwoord beveiligd register 'inschakelbaar' gemaakt. Eigenlijk jammer, het zou interessant geweest zijn om die geheime schakelaar op te sporen...

Over de plannen van IBM over de PowerPC met multimedia-unit is nog minder bekend dan over de samenwerking tussen AMD/Intel. Op een nieuwe roadmap vind je plotseling bij de PowerPC met 1+ GHz ook de naam SIMD. Is dit misschien Motorola's AltiVec? Geen mens weet het en roadmaps met de jaaraanduiding 200X zijn sowieso al niet echt nauwkeurig te noemen.

Iets specifieker is daarentegen de roadmap van AMD, ook al werd hier een groot deel van de productie met een half jaar uitgesteld: de 64-bittige Hammer zal nu niet meer in de 1e helft van 2002 verschijnen maar in de 2e helft. Voor dezelfde tijd is ook de derde generatie van de Athlon gepland, met de codenaam Barton, die onder andere door een gewijzigd productieproces (SOI) gekenmerkt wordt.



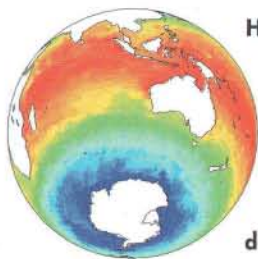
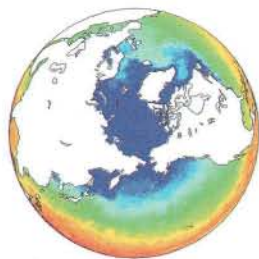
IBM noemt SIMD op de PowerPC-roadmap – is dit misschien de AltiVec?

Thorsten Dambeck

De warmte van de oceanen

De menselijke invloed op het wereldklimaat kan steeds duidelijker worden aangetoond

Amerikaanse wetenschappers simuleren met verbeterde modellen de stijgende temperaturen van de oceanen. Hun berekeningen brengen de invloed van de kunstmatige broeikasgassen in kaart.



Het resultaat van een PCM-simulatie: de oppervlakte-temperaturen van de oceanen op een februari-dag

Het Klimaatverdrag van Kyoto werd in december 1997 gesloten. Ook de VS gingen de verplichting aan om de uitstoot van gasen die schadelijk zijn voor het klimaat uiterlijk in 2012 terug te schroeven naar zeven procent van de stand van 1990. De overeenkomst werd onder meer gesloten naar aanleiding van de waarschuwing van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) dat het wereldklimaat globaal warmer wordt.

Een internationale groep van ongeveer 2500 onderzoekers beoordeelt in het IPCC regelmatig de stand van het klimaatonderzoek en geeft adviezen aan de politiek. Amerika maakte in maart van dit jaar bekend zich uit de overeenkomst terug te zullen trekken, precies op het moment van de nieuwe onderzoeksresultaten, die met tot dusver ongekende betrouwbaarheid staven dat de waargenomen mondiale opwarming van de aarde inderdaad toe te schrijven is aan de uitstoot van broeikasgassen. De wereldwijd beschikbare gegevens en berekeningen laten nauwelijks een andere conclusie toe. Een team van wetenschappers onder leiding van Tim Barnett aan de universiteit van Californië

heeft onlangs in het wetenschappelijk magazine Science [1] nieuwe resultaten gepresenteerd. De analyse bevestigt de waarschuwingen van het IPCC.

Barnett en zijn collega's gebruikten het nieuwe Amerikaanse 'Parallel Climate Model (PCM)' om de ontwikkeling van de warmte van de grote oceanen te onderzoeken (red - de oceanen leveren het grootste deel van de totale warmte, zij nemen meer dan tien keer zoveel warmte op dan de atmosfeer, de gletsjers op het vaste land en de ijsbergen tezamen).

Zoals dat al sinds een aantal jaren in de klimaatberekening gebruikelijk is, zijn ook in het PCM-model de oceanen en de atmosfeer aan elkaar gekoppeld [2]. De programmeurs hebben het model algoritme op parallelle bewerking afgestemd. De rekenduur stijgt echter met de ruimtelijke resolutie van de berekening en met de periode die gemodelleerd moet worden. De klimaatonderzoeker moet ongeveer een uur geduld hebben als hij een simulatiejaar op een Cray T3E1200 met 512 processelementen laat berekenen. Normaal gesproken worden er langere periodes gesimuleerd.

Zo omvatten de controleberekeningen (de concentratie van broeikasgassen wordt hierbij constant gehouden) 300 simulatiejaren. Het doel van deze controles is de natuurlijke variabiliteit van het klimaatgebeuren correct af te beelden.

Een voordeel van het PCM-model is dat van de beruchte 'flux-corrections' wordt afgezien die de vroegere klimaatmodellen nodig hadden om hun berekeningen te stabiliseren. "Zonder deze wiskundige kunstgreep zijn de resultaten van het PCM-model over het algemeen geloofwaardiger dan die van zijn voorgangers", aldus Reiner Schnur die aan het Max-Planck-instituut voor meteorologie in Hamburg werkt.

De oceanen zijn ook vanwege de traagheid van hun warmtegedrag een beter testlab voor nieuwe klimaatmodellen dan de atmosfeertemperaturen die een veel nerveuzer signaal afgeven. De pas onlangs gepubliceerde watertemperaturen die aan de basis van Barnetts analyse liggen, werden in de laatste 45 jaar

gemeten. Ze gaan tot een diepte van drie kilometer. Uit deze temperaturen kan de warmte-inhoud van de oceanen op een bepaalde tijd worden bepaald. De resultaten voor de Atlantische, Grote en Indische Oceaan vertonen allemaal een stijgende tendens gedurende de laatste vijf decennia. De goede overeenstemming van deze gemeten stijgingen van de warmte-inhoud van de zeeën met de resultaten van de PCM-simulatie staven de rekenkundige betrouwbaarheid. De waarschijnlijkheid dat Barnett het antropogene klimaateffect heeft aangetoond is volgens hem 95 procent.

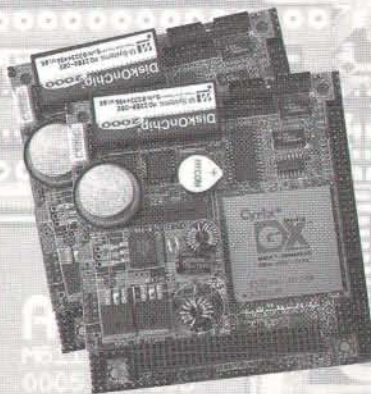
Of dat voor president Bush voldoende reden zal zijn tot inkeer te komen is de vraag. We beschikken nu in elk geval over zeer duidelijke onderzoeksresultaten, om aan de president te presenteren.

Literatuur

- [1] Science, vol. 292, pagina 270, online onder www.science-mag.org/
- [2] Met betrekking tot het PCM-model:

MICROPOWER

LOW POWER CPU Modulen 0.8 tot 2 WATT



- 6X86 MMX CPU on chip
- 166/233/266/300 MHz
- RS232/RS485
- VGA/LCD
- IrDA, USB, FDD, IDE
- Single 5V

- CM-588, PC/104
- CM-589, PC/104+

Vraag om documentatie of bezoek onze web site



Reeds 15 jaar leverancier van industriële computersystemen en componenten

SPINVELD 35 4815 HR BREDA
TEL. 076-52 05 310 FAX 076-52 06 405

E-mail: info@micropower.nl
Web site: www.micropower.nl

Frank Fremerey

Homepage in 3D

De Web3D-hype is nog maar net begonnen

Er heerst weer eens een 'goldrush-stemming' op internet. De nieuwe toverwoorden zijn nu 'Web3D' en 'Rich Media'. Bijna 60 bedrijven zijn al op de nieuwe hype ingesprongen en bijna dagelijks komen er nieuwe bij. De ervaring leert echter dat maar weinig bedrijven een hype overleven.

Homepage-puristen en internet surfers, die door overdadig vormgegeven sites worden geplaagd, zullen gruwelen van wat nu op stapel staat – anderen zullen blij zijn met de nieuwe mogelijkheden op het web: 'Web3D' en 'Rich Media' beloven hele nieuwe visualisatiemogelijkheden op het web. De opwindende onder de aanbieders is groot en er schieten steeds meer bedrijven uit de grond, die zich met deze technieken bezighouden. Of ze allemaal de komende maanden zullen overleven is echter maar zeer de vraag. Als je de lijsten van Web3D- en Rich-Media-formaten bekijkt, die Discreet (de maker van animatietools) nu al aanbiedt en die Alias/Wavefront tot mei wil ondersteunen, vind je bij beide vier technieken terug: Cycore's 'Cult3D', Pulse Entertainments 'Pulse3D', Macromedia's 'Shockwave3D' en de 'Viewpoint Player', vroeger door Metacreation als 'Metastream' aan de man gebracht.

Met name van Metastream was op de CeBIT het nodige te zien en te horen. Viewpoint (www.viewpoint.com) laat in de nieuwste demo's zien dat door alleen gebruik te maken van JavaScript en XML, interactieve 3D-objecten midden op en over willekeurige webpagina's gerenderd kunnen worden. Tot dusver was voor zulke objecten een eigen afspeelvenster nodig. Dmitry Paperny, die bij Viewpoint voor de strategie verantwoordelijk is, zegt hierover: "Surfers en reclamemakers vinden de reclamebanners nu hooguit nog storend, bijna niemand klikt er nog op. Onze 3D-objecten leveren daarentegen een meetbare omzetverhoging op.

Klanten als Nike zijn bereid hiervoor honderdduizenden dollars per jaar aan ons te betalen. Het door ons gecreëerde 3D-model van een sportschoen op de Nike-site stimuleert tot het kopen van 1000 paar Nikes à 160 dollar per maand."

Maar ook Viewpoint kan niet helemaal zonder banners, je moet namelijk op een banner of een andere reclamelink klikken om de animatie te starten. De klant betaalt net als bij Pulse3D en Cult3D overeenkomstig de grootte en het aantal bezoekers van de website. Paperny is van mening dat de concurrentie dit concept bij Viewpoint heeft afgekeken. Het niet-commerciële gebruik is gratis, de gemiddelde klant betaalt volgens Viewpoint tienduizenden dollars per jaar.

De player-software, tot dusver alleen voor Windows beschikbaar, zal overeenkomstig de wens van de designergemeenschap nu ook voor de Mac worden aangeboden: sinds midden maart is in elk geval een bètaversie beschikbaar. Ook Adobe zette zijn nieuwe product 'Atmosphere' (dat eveneens op de Viewpoint-techniek is gebaseerd) op de CeBIT

als publieke bèta voor Windows op het net (www.adobe.com/products/atmosphere).

Cycore (Cult3D) presenteert de ondertussen versie 5.2 van zijn plugin, die voor Windows, Mac OS en Linux beschikbaar is. Het maakt door een veranderde bestandsstructuur het nalen van objecten van een scène mogelijk, zodat je bijvoorbeeld op de IKEA-website een kamer met eland-meubels kunt inrichten. Als je zelf op de Web3D-tour wilt gaan, vind je in de tabel links naar pagina's van een aantal andere fabrikanten, die ons tijdens ons onderzoek opvielen.

3D-scanner

3D-scanners op basis van digitale camera's moeten de tijd verkorten, die nodig is om objecten met een groot aantal details voor Web3D softwarematig te modelleren. De bijbehorende apparaten moeten binnenkort bij Canon, Sanyo en Minolta te krijgen zijn. De 'Small Object Modeller' van Canon, tot dusver echter niet op de markt gebracht, exporteert naar het Web3D-formaat van Superscape, de 'Cybermodeler' van Sanyo, in Japan sinds 1998 verkrijgbaar, maakt sinds kort gebruik van Cycore's Cult3D-techniek. Minolta werkt al sinds enige tijd met Viewpoint samen. Het Minolta-product heeft de naam '3D 1500 Camera'. Alle fabrikanten bevestigden echter het voor de hand liggende vermoeden dat hun 3D-scanners principieel met elke Web3D-exporter samenwerken.

Heel wat designers hebben echter kritiek op de kwaliteit van de op die manier gemaakte 3D-modellen. De tijd die in het scannen gaat zitten en de noodzakelijke nabewerking is op het moment



De huidige interne Viewpoint-demo's tonen aan dat met XML en JavaScript interactieve 3D-modellen zelfs midden op en via complexe portalsites gerenderd kunnen worden.

al bijna net zo lang als voor het complete modelleren. Of het door de fabrikanten beloofde tijdsvoordeel ook werkelijk behaald wordt, zal pas na een praktijktest van de afgeronde apparaten blijken. Volgens Canon gaat er in het maken van de scan en in de volledige automatische productie van het 3D-model vijf minuten zitten. Volgens Sanyo heeft de 'Cybermodeler' op een Pentium III met 1 GHz ongeveer vier minuten nodig in VGA-resolutie en negen minuten bij de maximale resolutie van 1360 x 1024 pixels. Cycore heeft het in dit verband over 'ongeveer 20 minuten voor het scannen, berekenen, nabewerken en de webexport'.

Zelfs al zijn de 3D-scans met de Digidam voor menig professional nog niet goed genoeg, voor de thuisgebruiker, die zijn homepage wil versieren met de lievelingsstukken van z'n verzameling miniatuurtreintjes, zal de kwaliteit meer dan voldoende zijn. De toekomst zou dus in goedkope 3D-scanners voor de massamarkt kunnen liggen, die met verschillende cameramodellen samenwerken. Een dergelijke mogelijkheid wordt nu al door de Britse firma BioVirtual met de software 3DMeNow (voor hoofden) en door de Duitse firma Interzart met de 3D Snapper (voor Viewpoint-modellen) geboden.

Software voor Web3D

Fabrikant	Website	Toepassingen
Virtual Worlds	www.blaxxun.de	Productpresentatie, 3D-werelden
Swiftworks	www.animo.com	Exporteert 3D-scènes voor Flash
Vecto3D-MAX	www.ideaworks3d.com	Exporteert 3D-scènes voor Flash
RichFX	www.richfx.com	Productpresentatie, shopping
b3D	www.b3d.com	Film/video-achtige 3D-scènes
Virttools	www.virttools.com	3D-auteursstool met Web3D-export
3D Snapper	www.3dsnapper.de	Digitale foto's in 3D-modellen veranderen
Superscape	www.superscape.com	Productpresentatie
3D 1500 Camera	www.minolta-3d.com	Digidam-3D-scanner
3DMeNow	www.biovirtual.com	Digitale foto's in 3D-modellen veranderen
famous3d viewer und producer	www.famous3d.com	Digitale video in 3D-animatie veranderen
Vecto3d	www.ideaworks3d.com	3D-GUI-technologie voor Shockwave



Optiland BV te Ermelo is een professionele en dynamische handelsorganisatie in computercomponenten. De 25 medewerkers vormen een gedreven en enthousiast team, waarbij hard werken, commercieel resultaat en op z'n tijd stoom afblazen hoog in het vaandel staan. Optiland heeft wereldwijd een ijzersterke reputatie opgebouwd op het gebied van computercomponenten zoals CPUs, SDRAMs en harddisks. Uitgangspunten hierbij zijn een hoge mate van flexibiliteit en betrouwbaarheid jegens de handelspartners, gevestigd in met name Azië, de USA en Europa. Optiland groeit.

De afdeling Testing Facilities voert een complete lijn van enkelvoudige en meervoudige memory testers en testrobots. Optiland is exclusief Europees distributeur van Triad Spectrum memory testers en heeft een lijn van handlers in eigen ontwikkeling.

Voor deze nieuwe afdeling zijn wij op zoek naar een:

TECHNICAL SALES MANAGER (m/v)

De uitdaging!

- U bent verantwoordelijk voor de verkoop van de complete productlijn in Europa
- Uw werkzaamheden bestaan vooral uit:
 - het opzetten en uitbouwen van deze nieuwe afdeling;
 - acquisitie van nieuwe klanten en relatiebeheer van bestaande klanten;
 - het op regelmatige basis bezoeken van klanten en internationale beurzen.
- Het oppikken van signalen uit de markt en een nauwe betrokkenheid bij productontwikkeling is een must.

Het profiel?

- Uw werk- en denkniveau is HBO, verkregen door opleiding en of ervaring. U spreekt uw talen; Engels en Duits zijn een must, daarnaast is beheersing van de Franse, Italiaanse of Spaanse taal een pré.
- U heeft commerciële ervaring bij voorkeur opgedaan in een internationale organisatie met technische producten.
- Als het gaat om nieuwe klanten binnen te halen bent u een echte doorbijter.
- U heeft affiniteit met techniek en bent in staat complexe zaken duidelijk en eenvoudig te vertalen naar uw relaties.

Voor de afdeling In- en Verkoop van componenten zijn wij op zoek naar een:

TRADER (m/v)

De uitdaging!

- Centraal in deze functie staat: handel. U bent in grote mate zelfstandig verantwoordelijk voor het afsluiten van contracten. Zowel inkoop als verkoop.
- Uw werkzaamheden bestaan vooral uit telefonisch (onder)handelen, soms met meerdere partijen tegelijk. U wordt ondersteund door een professionele binnendienst, die de afhandeling van uw contracten voor haar rekening neemt.
- Als team streeft u wekelijks naar een optimaal rendement. Intensief samenwerken is een must! Enkele malen per jaar bezoekt u klanten en/of internationale beurzen.

Het profiel?

- U bent op uw best in een zeer hectische omgeving. Snel schakelen, een perfect cijfermatig inzicht en een feilloos gevoel voor kansen in de markt is hierbij essentieel.
- Zowel intern als extern kan men blindelings op u vertrouwen. Afspraak is afspraak!
- Uw werk- en denkniveau is HBO, verkregen door opleiding en/of ervaring. U spreekt uw talen; Engels en Duits zijn een must, daarnaast is beheersing van de Franse, Italiaanse of Spaanse taal een pré.
- Met een flinke dosis assertiviteit en zelfvertrouwen past u binnen de cultuur van Optiland.

Durft u deze uitdaging aan?

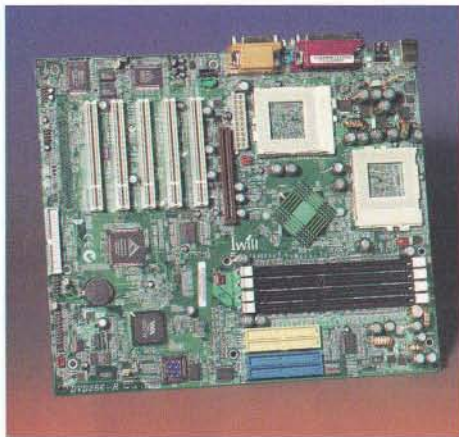
Herkent u zich in één van bovenstaande profielen en denkt u goed te passen binnen deze organisatie? Stuur dan zo spoedig mogelijk uw brief, voorzien van CV, naar Optiland BV, t.a.v. mevrouw C.M. de Jong, Stationsstraat 22, 3851 NH in Ermelo. Reageren via Internet kan natuurlijk ook, emailadres cynthia@optiland.nl.

Voor inlichtingen over bovenstaande functies kunt u contact opnemen met mevrouw C.M. de Jong, telefoon 0341-560815.



Optiland





Christof Windeck

Dubbelspel

Het dual socket-370-moederbord Iwill DVD266-R

Tot nu toe bracht de nieuwe Double-Data-Rate geheugentechniek nauwelijks voordelen. De processor kan namelijk toch niet van de maximale theoretische gegevensnelheid van 2,1 GB profiteren. Ziet het er bij dual moederborden beter uit?

Veel eerder dan de concurrentie brengt Iwill een dual board uit op basis van de VIA Apollo Pro266 voor de Pentium III. Het board zal ongeveer 700 gulden gaan kosten. De tot nu toe verkrijgbare moederborden met deze chipset en één processor laten bij de gebruikelijke toepassingsbenchmarks geen snelheidsvoordelen zien ten opzichte van borden met de Pentium III met PC133-geheugenmodules met de snelst mogelijke geheugentiming van 2-2-2. De door VIA in de lucht geprezen dure DDR-geheugentechniek verandert daar ook niets aan. Ook met Rambus-modules werkt de Pentium III niet sneller. Zelfs officiële Intel-metingen bevestigen dit.

Hieraan liggen twee oorzaken ten grondslag. De maximale gegevensnelheid van de op 133MHz draaiende frontsidebus van de Pentium III is 1,066 GB per sec. Dat komt precies overeen met de transfersnelheid van PC133-geheugen. De Pentium III kan dus eigenlijk niet profiteren van het, maximaal 2,1 GB per seconde, snelle PC2100 DDR-SDRAM. Daarnaast zijn benchmarks als BAPCo SYSmark 2000, 3D-Mark 2000 en de gebruikelijke 3D-actiespellen niet zo afhankelijk van de geheugensnelheid. Daarom heeft het gebruik van snel geheugen alléén ook niet zoveel effect. Dit blijkt ook uit metingen met de AMD-Athlon, die ondanks z'n behoorlijk krachtigere FSB met DDR-SDRAM, nauwelijks sneller is dan met de PC133-DIMM's. Bij metingen op dual Pentium-systemen bleek daarentegen dat de tweekanaals rambusmoederborden vaak duidelijk sneller zijn dan PC133's [3].

Voorals technische en wetenschappelijke toepassingen, die met zulke grote hoeveelheden gegevens werken, dat de level-1 en level-2 cache van de actuele x86-processors voortdurend zijn overbelast, hebben snel RAM nodig. Dergelijke programma's zitten bijvoorbeeld in de SPEC-benchmarksuite [4]. Deze laat soms grote voordelen van de Rambus-DRAM of DDR-SDRAM-techniek zien maar die zijn dan vaak terug te voeren op speciaal voor de gemeten processor gecompileerde benchmarks. De SPEC is dan ook bedoeld om het prestatieniveau van een processor/geheugencombinatie onder optimale omstandigheden te laten zien.

Gewone toepassingen en besturingssystemen profiteren vandaag de dag echter lang niet zoveel van de mogelijkheden die moderne processoren bieden. Voor privé-gebruik zijn leuke SPEC-prestaties daarom meestal niet zo interessant. Hetzelfde geldt voor de dual Pentium III-moederborden. Er zijn maar heel weinig gebruikers die een tweede processor nodig hebben. Slechts één specifieke meting in de BAPCo SYSmark 2000, namelijk Microsoft Media Encoder 4.0, werkt sneller met twee processors. Veel Windows-drivers lijken door de tweede rekenknecht echter van

slag te raken. De First Person Shooter Quake 3, die twee CPU's kan gebruiken, was in onze test [3] in deze mode met een GeForce grafische kaart langzamer dan met een oude TNT2-ultra-kaart.

De kandidaat

De Taiwanese onderneming Iwill behoort tot de kleinere moederbordfabrikanten. In de harde concurrentiestrijd tegen de branchegiganten zoals Asus, Gigabyte of MSI wil het bedrijf uitblinken door zeer complete apparaten, scherpe prijzen en met name door een snelle marktintroductie van nieuwe producten.

Iwill heeft het maar 305 x 260 mm grote moederbord van de DVD266-R toch nog goed gevuld. Het bord heeft vier DIMM-slots voor het plaatsen van maximaal 4GB PC1600- of PC2100-geheugenkaarten.

Voor een volledig gebruik van het geheugen zijn Registered DIMM's nodig. Geluid is in de vorm van een Cmedia-chip CMI8738 aan boord. Behalve de DIMM- en CPU-socket's staan ook een AGP- en vijf PCI-insteekplaatsen paraat. De RAID-controller-chip AMI80649 stelt twee ultra-ATA/100-compatibele IDE-kanalen voor een RAID0-1-of een 0+1-configuratie ter beschikking. Op de DVD266-R in uitvoering

'Ver 1.3' zit revisie 'C' van de Northbridge VT8633.

Het BIOS van 13.3.2001 was nog niet helemaal in orde. De AGP 4X-mode kon niet worden geactiveerd, het automatisch instellen van het geheugen functioneerde niet. Ook was het bord niet aan de praat te krijgen met meer dan twee geheugenmodules. Na handmatig afstellen werkte het bord uiteindelijk toch nog stabiel.

Een ander probleem werd veroorzaakt doordat de onboard geluidschip problemen had met z'n drivers. Het board liep pas goed toen we het geluid met de jumpers hadden uitgeschakeld en een Creative Soundblaster Live!-kaart met overeenkomende drivers gebruikten. Het prestatieniveau onder Linux en Windows bracht aan het licht dat voor een Pentium III-tandem de koop van de duurdere DDR-geheugenmodule, in tegenstelling tot bij een afzonderlijke processor, wel de moeite waard kan zijn. Een prestatietijding van wel 12,5 procent (bij de Quake 3-demoloop) is namelijk niet niks. Hierbij namen de allersnelste DDR-geheugenmodules het op tegen PC133-DIMM's met 3-3-3-timing. Het is daarom interessanter om het board te vergelijken met het Intel-board OR840, dat ondanks twee Rambus-kanalen – volgens Intel de beste setup – en een theoretische snelheid van 3,2 GB per seconde – toch nog onderdoet voor de DDR-techniek.

Literatuur

- [1] Jörg Wirtgen, Nog eens 100 erbij, De 1,3 GHz AMD Athlon, c't 5/2001, p.84
- [2] Jörg Wirtgen, Evolutie, 12 mainboards met de VIA KT133A-chipset voor AMD-processors, p. 76
- [3] Christof Windeck, Dubbelbrein, Tien dual-pentium-mainboards vergeleken, c't 10/2000, p. 108
- [4] www.spec.org

Prestaties onder Linux en Windows 2000 SR1

Fabrikant	FSB-snelheid [MHz]	Geheugentype	Linux kernel make-j4 [s]	BAPCo SYSmark2000 ² SYSmark	Windows Media Encoder 4.0	Quake 3 'Fastest', r_smp=1	Quake 3 'Fastest', r_smp=0	3DMark 2000 800 x 600 x 16
			« beter	beter »	beter »	beter »	beter »	beter »
Iwill DVD266-R	133	PC2100-2033	61,3	181	280	169	111	4258
Gigabyte GA-6VXD7	133	PC133-333	65,0	176	248	150	104	4075
Intel OR840 ¹	133	PC800	63,8	177	274	161	106	n.a.
Asus P2B-D	100	PC100-222	65,1	175	243	146	102	4057

Alle metingen met twee Pentium III 800 MHz cpu's, 128 MB geheugen, grafische kaart met TNT2-Ultra-chip en 32 MB SGRAM, driver Nvidia Detonator 3.6.18; de parameter r_smp schakelt bij Quake 3 de dual-cpu-support in.

¹ Windows 2000 zonder SR1 ² Patch 3

ct



Buitendienst

Als je één cd-brander op meerdere computers wilt gebruiken – bijvoorbeeld voor backups – zijn externe apparaten zoals EZQuests BOA of Iomega's Predator erg handig.

Binnen in de EZQuest '16/10/40'-brander (in het plaatje de onderste) werkt een BP1400-P van Sanyo; een stukje transformator-elektronica zorgt ervoor dat het IDE-apparaat een FireWire-interface heeft. Bij het schrijven onder Mac OS 9.1 en Windows 98 SE waren geen problemen te bekennen. In de disc-at-once- (DAO) en in de track-at-once-modus (TAO) telkens met en zonder BURN-proof schreef de brander cd-r's met 16X en cd-rw's met 10X. Ook overbranden is met de drive van Sanyo geen probleem.

Bij de leesbenchmarks wist het apparaat ook te overtuigen. Zelfs de moeilijkste discipline, het audio-grabben, was met 23,9X supersnel. Alleen de foutcorrectie viel iets tegen. Met 4271 gemelde fouten tijdens het lezen van onze fouten-cd bleef de brander duidelijk ver achter de collega's.

Wat het uiterlijk betreft, richt EZQuests FireWire-brander Boa zich op Mac-gebruikers. Het zilvergrijs gekleurde apparaat herinnert aan de actuele PowerMac G4. Naast de brander vind je een powersupply en een behoorlijk luide fan in de casing. Gelukkig

dat de producent een in-/uitschakelknop meelevert, want op den duur word je goed gek van de herrie.

Bij het apparaat wordt de brandsoftware Toast voor de Mac en Easy CD Creator voor Windows meegeleverd, bovendien zit er nog een cd-r- en een cd-rw-disc bij het apparaat.

Helaas was er nog geen informatie over distributeurs in Nederland bekend, de aangegeven prijs van 850 gulden is een omrekening van de prijs voor hetzelfde product in andere Europese landen.

Iomega's Predator komt in een futuristisch jasje. De donkerblauw/zilveren behuizing doet meer aan een ruimteschip denken dan aan een cd-brander. Het klapstuk van de Predator: de interface voor de aansluiting op de computer kun je verwisselen. Bij het apparaat wordt een USB-1.1-aansluiting meegeleverd. Binnenkort moeten er ook een USB-2.0- en een Fire-Wire-module beschikbaar komen. Helaas is de insteekuitvoering een beetje gammel. Bovendien wordt het apparaat door de module en de daaraan geplugde USB- en elektriciteitsstekker behoorlijk diep.

Bij het schrijven ontstonden er noch bij de Mac noch bij de pc problemen. Cd-r's en cd-rw's schreef de Predator met 4X en ook overbranden was mogelijk. Van BURN-proof of een dergelijke technologie voor het vermijden van kapotte cd's moet je echter afzien. De leesperformance van de Predator ligt met maximaal 970 KB/s (rond 6,5X) aan het bovenste einde van wat onder USB 1.0 te halen is. De foutcorrectie werkt met 638 fouten wel redelijk maar niet opzienbarend goed. Audiogegevens grabbte Iomega's roofdier met voor een USB-apparaat goede 5,4X. Met een snellere interface moet de brander volgens Iomega zijn cd's met maximaal 32X kunnen lezen en cd-r's met 8X kunnen schrijven. Cd-rw's schrijft het roofdier ook dan met slechts 4X.

De accessoires zijn heel aantrekkelijk: Mac-gebruikers vinden de brandsoftware Toast, de MP3-oplossing MusicMatch Jukebox en het beeldbewerkingprogramma MGI Photosuite op de cd. Voor Windows-pc's zijn de brandsoftware Easy CD Creator, Adobe Active Share, een 30-dagen-testversie van QuickSync en MusicMatch Jukebox bijgevoegd. Een lege cd-r en een cd-rw schijf maken het pakket compleet.



CORSAIR

U wilt een betrouwbare PC

U wilt een PC die goed presteert

Kan dat *zonder* goed geheugen?

Corsair Micro, gevestigd in Fremont, Californië, VS, is sinds 1994 een toonaangevend bedrijf op het gebied van ontwerp en fabricage van hogesnelheidsgeheugen-modules. Corsair heeft zich een uitstekende reputatie verworven door consistent de eerste te zijn in de markt met vooruitstrevende producten voor het ondersteunen van nieuwe computer-platformen en technologieën.

Corsair geheugen is specifiek ontworpen voor solide prestaties.

Corsair heeft ook strikte standaarden voor productkwalificatie; elke verandering in ontwerp, gebruikte materialen en/of toeleverancier leidt onmiddellijk tot herkwalificatie.

Alhoewel het handhaven van deze hoge standaarden zeer tijdrovend is, heeft het geleid tot zeer robuuste producten, met extreem weinig defecten, retourzendingen of compatibiliteitsproblemen.

! NU !
DDR-geheugen
voor de prijs van
SDRAM geheugen!

Distributeur voor de Benelux:

-FORCE

Tel. 071 - 40 86 599

Fax 071 - 40 86 020



"A Corsair Premier Solution Provider has received the highest level of Corsair technical training. The Preferred Solution Provider is certified by Corsair to provide outstanding levels of technical support."

Bel ons, of kijk op
www.a-force.nl

Externe cd-branders

Fabrikant	EZQuest		Iomega				
	www.ezq.com		www.iomega.de				
Model, interface	Boa CD-RW 16/10/40, FireWire		Predator 8/4/32, USB 1.1				
Revisie	5.29		P1.9				
Prijs ca.	hfl. 1300,-		hfl. 1000,-				
Benchmarkresultaten (cd lezen)							
	toegangs- tijd [ms]	CD-ROM [MByte/s]	toegangs- tijd [ms]	CD-R [MByte/s]	toegangs- tijd [ms]	CD-RW [MByte/s]	Audio-CD grabben
		beter >		beter >		beter >	
EZQuest Boa CD-RW	127	1,4/4,1/5,7	124	2,5/4,1/5,7	132	2,0/3,5/4,9	23,9X
Iomega Predator	212	0,8/0,9/0,9	225	0,8/0,9/0,9	229	0,8/0,9/0,9	5,4X
De balken geven telkens minimum, gemiddelde waarde en maximum voor de gegevensnelheid weer, gemeten over het gehele medium.							

De balken geven telkens minimum, gemiddelde waarde en maximum voor de gegevensnelheid weer, gemeten over het gehele medium.



Drie branders en een eland

Cd-branders zouden betrouwbaar, snel en stil moeten zijn – toch zijn er maar erg weinig apparaten die aan al die wensen voldoen.

Bij de huidige brandsnelheden wordt zo langzaam ook de buffer-underrun weer een probleem. Toch gebruikt van de hier besproken branders alleen de Teac CD-W516EB de BURN-proof-techniek. Dankzij deze techniek kan de drive het schrijven na een onderbreking weer naadloos oppakken. Hewlett-Packard ziet hiervan af en meent dat zij bij de cd-writer 9710i dankzij een 8 MB grote databuffer niet met dit probleem te maken zullen krijgen. Philips denkt dat de buffer-underrun door de snelle computers van tegenwoordig sowieso tot het verleden behoort.

Daarom concentreert de fabrikant zich bij de PCRW1208 op een nieuwe schrijftechnologie, het zogenaamde Thermo Balanced

Writing. Hierbij past de brander de laserintensiteit tijdens het branden zo aan, dat tijdens het branden van een 'pit' ook de nog niet gebrande delen van de cd worden verwarmt, waardoor deze dan niet meer met de volledige laserkracht behandeld hoeven te worden. Daardoor wordt de informatie volgens Philips nauwkeuriger op de cd geschreven, dat wil zeggen zoveel mogelijk in het middenbereik van de toleranties.

Door de relatief hoge toegangstijden, de matige audio-grabbing en de 800 fouten bij het lezen van de foutieve cd verdient de Philips-drive als leesapparaat alleen maar middelmatige cijfers. HP en Teac hebben daarentegen echte audio-toppers van hun drives gemaakt, waarbij de Teac net iets meer voordelen biedt.

Hewlett-Packards 9710i kampt met een ernstig probleem: bij sommige media loeit hij als een bronstige eland, zodat je het liefst je oren dicht zou willen houden. Een ander manco is dat hij met de meegeleverde software ook 10X-cd-rw's maar met 8X beschreef.



Dvd-drives

LiteOn LTD163 en Samsung SD612

Wie tegenwoordig een nieuw leesapparaat voor cd's of dvd's wil kopen, heeft nauwelijks nog een reden om voor een cd-romdrive te kiezen. Ook goede dvd-romdrives zijn namelijk al voor rond de 175 gulden verkrijgbaar en: ze spelen ook video's.

Over dvd-video: de regiocode kan bij beide apparaten, overeenkomstig RPC-2 (Regional Playback Control), vijf keer gewisseld worden. Daarna spelen ze alleen nog dvd-video's met de laatst gekozen regiocode af. Maar net als bij bijna alle andere dvd-drives zullen er over niet al te lange tijd wel gepatchte firmwareversies op internet worden aangeboden die onbeperkt bioscoopplezier beloven – overigens gaat dat wel ten koste van de garantie.

De LiteOn LTD163 vestigde een nieuw record bij het audio-grabben: met een gemiddelde waarde van 34,2X is hij bij het foutloze uitlezen van audio-cd's niet langzamer dan bij data-cd's. De Samsung-drive maakt daarentegen een goede indruk bij het lezen van de cd-rw. Bij de foutieve video-dvd presteerden beide apparaten toch een stuk minder.

Cd-branders						dvd-drives					
Producent	Hewlett Packard, www.hp.nl		Philips, www.philips.nl		Teac, www.teac.com		LiteOn, www.liteonit.com.tw		Samsung, www.samsung.nl		
Model (revisie)	CD-Writer 9070i (1.0 M)		PCRW 1208 (2.0A)		CD-W516EB (1.0A)		LTD163 (GV3R)		SD612 (0.3)		
Interface	IDE		IDE		IDE		IDE		IDE		
Snelheid (volg. producent)	16X/10X/40X		12X/8X/32X		16X/10X/40X		16X _{DVD} /48X _{CD}		12X _{DVD} /40X _{CD}		
BURN-Proof	-		-		✓		-		-		
Meegeleverde software	Easy CD Creator 4.02e		Nero 5		Nero 5		PowerDVD 2.55		PowerDVD 2.55		
Prijs	580 gulden		400 gulden		g.o.		220 gulden		200 gulden		
Benchmark-resultaten (cd/dvd lezen)											
	toegangs- tijd[ms]	min/gemid./max [MByte/s]	toegangs- tijd [ms]	min/gemid./max [MByte/s]	toegangs- tijd [ms]	min/gemid./max [MByte/s]	toegangs- tijd [ms]	min/gemid./max [MByte/s]	toegangs- tijd [ms]	min/gemid./max [MByte/s]	
Cd-rom	142	2,4/4,0/5,6	114	2,1/3,9/5,4	83	2,5/4,2/5,9	95	3,0/5,2/7,2	103	2,4/4,2/5,8	
Cd-r	135	2,5/4,1/5,8	123	2,1/4,0/5,6	83	2,5/4,3/6,0	100	3,0/5,3/7,5	112	2,4/4,3/6,0	
Cd-rw	129	2,5/4,1/5,8	118	2,2/4,0/5,6	106	2,5/4,1/4,7	103	1,4/2,4/3,4	116	1,5/2,6/3,7	
Audio-cd grabben		27,8X		11,8X		27,7X		34,2X		7,8X	
Dvd-rom	-	-	-	-	-	-	101	1,4/14,1/20,4	99	2,1/11,3/16,0	
Dvd-9 (video)	-	-	-	-	-	-	131	4,6/8,1/11,3	116	3,9/6,7/9,5	

Nico Jurrans

Een nieuwe geluidsdimensie

Microsofts Xbox moet interactief Dolby Digital-geluid produceren

Al in 1998 beschreef Dolby het gebruik van hun meerspreken geluidssysteem Dolby Digital in computer- en videospelletjes. Desondanks werd het maar zeer zelden gebruikt. Dankzij de nieuwe interactieve encoder moet de in 2002 uitkomende Xbox doorbreken in de wereld van surround sound.

Volgens Dolby zal de Xbox van Microsoft de eerste spelconsole zijn die in staat is om Dolby Digital-geluid niet alleen als kant en klare sample af te spelen, maar dit zelfs real time aan te maken. Daardoor worden regie-effecten mogelijk, zoals bijvoorbeeld een tegenstander die je rechts van achter hoort aan komen lopen. De encoding moet dus interactief gebeuren, wat wil zeggen dat hij zich aan het spel aanpast. In het genoemde voorbeeld veranderen hierdoor de geluiden van de tegenstander via de linker rearbox en de linker frontbox als de figuur die door de speler wordt bestuurd linksom draait. Bij het tot nu toe in spellen gebruikte Dolby Surround is het surround-kanaal daarentegen mono: beide rearboxen geven hetzelfde signaal weer.

De berekening van de Dolby Digital-gegevensstroom wordt bij de Xbox door de zogenaamde Dolby Interactive Content Encoder gedaan. Deze encoder is in de Media Communications Processor (MCP) geïntegreerd. Het gaat hier om een Digital Signal Processor (DSP) van

Nvidia, het bedrijf dat ook de grafische processor van de console heeft ontwikkeld. Om op het spel te kunnen reageren, geeft de encoder in minder dan 50 milliseconden antwoord.

Dolby wil niet alleen dat de Xbox van Dolby Digital interactief geluid wordt voorzien. De encoder, die tot 5.1-audio-kanalen produceert, wordt ook aan-

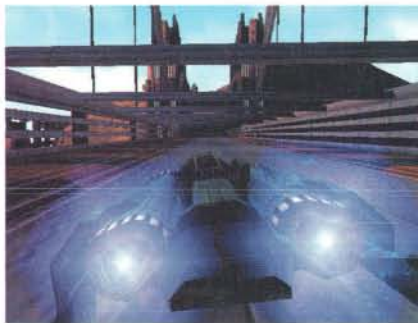
ze concurrentie ondervinden.

Ook voor de Playstation 2 zijn meer dan 30 spellen met Dolby Digital 5.1-geluid aangekondigd. Dit geluid werkt echter niet interactief, omdat voor een realtime-encoding de console niet over de benodigde reken capaciteit schijnt te beschikken. Dolby verklaarde met betrekking tot de geluidsprestaties van de Xbox-concurrent tot nu alleen, dat de code klaarstond om Dolby Digital via hun optische SPDIF-port voor cut-scenes en niet interactieve sequenties vrij te geven.

Om er voor te zorgen dat Dolby Digital als trekpaard voor de Xbox en gelijksoortig uitge-



De Xbox van Microsoft moet de eerste spelconsole worden met de Dolby-encoder die Digital Surround-geluid realtime kan produceren.



Wipeout Fusion (Sony) behoort net als Alone in the Dark (Infogrames) en Stunt Squad (Criterion Games) tot de aangekondigde PS-2-spellen met Dolby Digital-geluid.

NederHost is een groeiende hostingprovider met servers op snelle verbindingen in Nederland. Voor het gebruik van onze servers en bandbreedte zijn wij op zoek naar:

KLANTEN (M/V)

Functievereisten

- * Gevoel voor kwaliteit en prijs/prestatieverhouding.
- * Affiniteit met internet.

Wij bieden je

- * Eenvoudige online bestelmogelijkheden.
- * Eigen samenstelling van je flexibele dienstenpakket.
- * Zeven dagen per week ondersteuning per email.
- * Snelheid, betrouwbaarheid, flexibiliteit.

Geïnteresseerd?

Kijk op onze website voor meer informatie over domeinnamen, websites, PHP en CGI-scripts, email, anonymous FTP-sites, Batched SMTP, MySQL databases en het plaatsen van eigen servers bij NederHost. Of mail naar info@nederhost.nl.

Hosting voor wie verder kijkt.

www.nederhost.nl



Andreas Beier, Christoph Laue

Flowerpower

Apples iMac met 600 MHz

Vrijwel geen andere computer heeft zoveel tegenstrijdige reacties opgeroepen als de nieuwe iMac: Apple's nieuwe voorjaarscollectie is aangepast aan een jeugdige doelgroep; de apparaten zijn onder andere verkrijgbaar in een gebloemde look (ook terug te vinden in de wijd uitlopende spijergroepen van nu) en in een vaal blauw dat met zijn witte stippen aan een babydekentje doet denken.

Het bloemendecor dat wat onscherp door het glanzende oppervlak heen schemert herinnert aan vervlogen tijden – daarmee vergeleken zien zelfs de schreeuwende kleuren van de voorlaatste modelreeks er conservatief uit. Net als het 'flower power'-design zal waarschijnlijk ook de andere nieuwe smaak 'Blue Dalmatian', lichtblauw met witte vlekken, vooral de jeugdige kopers aanspreken. Toch houdt Apple ook rekening met mensen met een andere voorkeur

en biedt de drie iMac-varianten ook elk in een versie met een monochrome motorkap aan in de kleurtinten 'indigo' (iMac/iMac DV) of 'Graphite' (iMac DV SE), die we nog van de laatste generatie kennen.

Dat Apple ook intern het een en ander veranderd heeft is van buiten niet te zien: de in de twee zwaardere modellen ingebouwde cd-rw-brander heeft precies zo'n slot-in-spleet als de dvd-romdrives van de voorgangers. Het platte apparaat, een gemodificeerd notebook-

model van Matshita, beschrijft cd-r's met achtvoudige en cd-rw's met viervoudige snelheid en leest met maximaal 24X. In de test bleek dat de brander een langzame lezer was; zowel bij het kopiëren van bestanden naar de harde schijf als bij het audio grabben. Met Apple's eigen programma's Disc Burner en iTunes werkte de cd-recorder net zo probleemloos

samen als met Roxios Toast 5 Titanium.

Een cd-brander in plaats van een dvd-drive biedt echter niet alleen voordelen: iMac-kopers kunnen hun computer niet als thuisbioscoop gebruiken – dvd-drives die via FireWire zijn aangesloten kunnen niet voor de weergave van dvd-video's worden gebruikt, omdat Apples software-dvd-player tot dusver alleen met interne drives samenwerkt.

De wijzigingen die Apple op het moederbord (zie kader op pagina 34) heeft doorgevoerd zijn minder opvallend dan de veranderingen bij het opslaggeheugen. In het topmodel zit, net als in ons testapparaat, IBM's PowerPC-750CXe-processor met 600 MHz klokfrequentie; hiermee ligt het high-end apparaat van dit jaar 100 MHz boven de top-iMac van het laatste seizoen. De kleinere, 400 respectievelijk 500 MHz snelle iMac-versies draaien daarentegen nog op de PPC750-processor uit de modellen van vorig jaar – dat geldt in elk geval voor de exemplaren die voor de Europese markt bestemd zijn.

Twee-klassemaatschappij

De landspecifieke verschillen hebben voor ergernis in het Mac-kamp gezorgd: terwijl Apple in de VS ook de middelste iMac van de nieuwe processor en

Benchmarks

	Videomontage Sorensen codec (volledige versie)	Floating-point-performance appelmannetje
PowerBook G4/500	5:05	50
Power Macintosh G4/450 Cube	5:02	46,2
iMac DV SE (500 MHz, Mod. 2000)	12:42	24
iMac 600	10:52	crash
Beeldbewerking Photoshop 5.5	Openen [s]	Montage [s]
PowerBook G4/500	46	10
Power Macintosh G4/450 Cube	30	11
iMac DV SE (500 MHz, Mod. 2000)	47	13
iMac 600	39	14
3D-rendering Cinema 4D XL	Shading (C4D)	Shading (OpenGL)
PowerBook G4/500	5,42	6,55
Power Macintosh G4/450 Cube	4,75	5,74
iMac DV SE (500 MHz, Mod. 2000)	4,8	5,25
iMac 600	5,09	5,76
Spelperform. Unreal Tournament	min/gemiddeld/max [fps]	
PowerBook G4/500	4,1/7,4/9,5	
Power Macintosh G4/450 Cube		8,56/17,22/31,31
iMac DV SE (500 MHz, Mod. 2000)	4,38/6,83/12,75	
iMac 600	5,61/12,11/19,96	
Geheugentransfer	[MByte/s]	
PowerBook G4/500	249,8	
Power Macintosh G4/450 Cube	215,6	
iMac DV SE (500 MHz, Mod. 2000)	131,1	
iMac 600	143,6	

ATI's grafische chip Rage 128 Ultra met 16 MB videogeheugen heeft voorzien, moeten kopers buiten Noord-Amerika genoeg nemen met een PPC750-cpu, de oudere Rage 128 Pro en 8 MB SDRAM. De Ultra-versie van de Rage 128 biedt volgens ATI vergeleken met de Rage 128 Pro geen verbeterde performance – hij heeft alleen vanwege het veranderde fabricageproces een andere naam gekregen, aldus de chip-fabrikant.

De interfaces naar de buitenwereld zijn bij alle drie modellen identiek: randapparaten worden via twee FireWire- en twee USB-ports aangesloten, een intern 56k-modem zorgt voor de verbinding met internet. Voor de integratie in een lokaal netwerk staan een 10/100-megabit-Ethernet-interface en de aansluiting voor de AirPort-kaart ter beschikking. De VGA-connector aan de achterkant van de iMac geeft nog steeds hetzelfde beeld af als het ingebouwde beeldscherm, wat het nut beperkt.

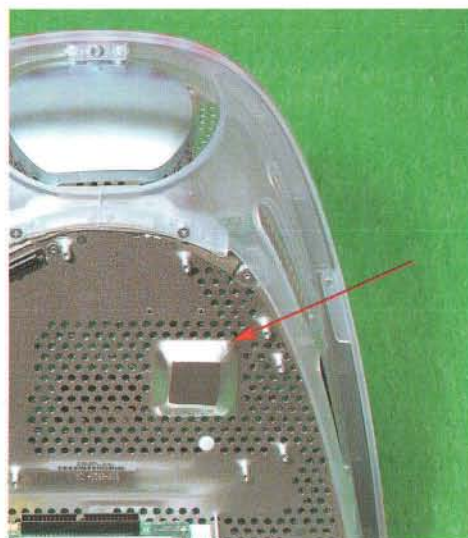
De monitor van ons testapparaat had de voor iMacs typische gebreken; duidelijke convergentiefouten, een slechte



Voor de special voor de iMac gefabriceerde ATAPI-cd-brander misbruikt Apple een connector volgens de SCSI-norm en bespaart zo een aparte stroomaansluiting.

scherpte en white uniformity. Het beeld maakte met name in de hoogst mogelijke resolutie van 1024 x 768 pixels een onscherpe indruk en was in donkere bereiken te contrast-arm; bij 800 x 600 pixels was de weergave acceptabel, maar aan de beeldschermranden nog steeds onscherp.

De iMacs hebben als laatste Apple-computers uit het huidige productassortiment een ana-



Onconventionele koeling: de warmte van de processor stroomt via een uitstulping in het behuizings-chassis weg.

loge audio-ingang; die biedt met een lineaire frequentiecurve en -79,9 dB dynamiekomvang een behoorlijke geluidskwaliteit. Ook de line-audio-uitgang biedt met -85,9 dB stoorspanningsafstand en een vervormingsfactor van minder dan 0,06 procent geen reden tot klagen. De meetwaarden van de twee koptelefoonuitgangen aan de voorkant liggen daar iets onder, maar nog binnen het goed bruikbare bereik.

Het meegeleverde softwarepakket omvat behalve iTunes en iMovie 2 [1] ook drie voor alle leeftijden geschikte spellen: Bugdom, Nanosaur en Cro-Mag Rally en AppleWorks 6.

Conclusie

Na bijna drie jaar kan de iMac zich niet meer verschuilen achter kinderziektes – de belangrijkste minpunten die al bij het verschijnen van het oermodel werden vastgesteld zijn nog steeds niet verholpen: de bij veel exemplaren miserabele monitor is een verschrikking als je er langer achter moet werken en met zijn 15 inch al lang niet meer van deze tijd. Voor de prijs van 4.290 gulden, die Apple voor het topmodel vraagt, krijg je bovendien al een uitlooptype van de Power Mac G4 Cube [2] met een bruikbare 17-inch-monitor – wat volgens ons de betere keuze is; de Cube is namelijk net zo stil als de iMac en heeft bij een vergelijkbare performance net zo weinig ruimte nodig.

Literatuur

- [1] M. Kersten, H. Schmid, U. Hilgefort, De virtuele schaar, Goedkope software voor de hobby-editor, c't 05/01, p. 82
- [2] Markus Stöbe, Christoph Laue, Apple's kubus, Apple's Power Mac G4 Cube, c't 11/00, p. 134

De iMac-familie

	iMac 400	iMac 500	iMac 600
Fabrikant	Apple Computer, (www.apple.nl, Telefoon 0800-0230432)		
Verkoop	Vakhandel of Apple Store op internet		
Meegeleverd	Mac OS 9.1, toetsenbord, optische muis, FireWire-kabel (4- naar 6-polig), Internet Explorer 5, iMovie, iTunes, Disk Burner		
Verkrijgbare tinten	Indigo	Indigo, Flower Power, Blue Dalmatian	Graphite, Flower Power, Blue Dalmatian
Technische gegevens			
Processor/kloksnelheid	PowerPC PPC 750 / 400 MHz	PowerPC PPC 750 / 500 MHz	PowerPC PPC750CXe / 600 MHz
L2-cache/klok/multipliator	512 KByte/160 MHz/5:2	512 KByte/200 MHz/5:2	256 KByte/600 MHz/1:1
Hoofdgeheugen	64	64	128
maximaal uitbreidbaar tot ²	1024 MByte (SDRAM, PC100 of PC133, 168 pin, max. hoogte 38,1mm)		
Systeemklok ²	100 MHz		
Grafische chip (AGP 2x)	ATI Rage 128 Pro 4XL (32 Bit, 66 MHz)	ATI Rage 128 Pro 4XL (32 Bit, 66 MHz)	ATI Rage 128 Pro 4XL Ultra (32 Bit, 66 MHz)
Video-RAM/uitbreidbaar tot	8 MByte/ -	8 MByte/-	16 MByte/ -
Monitor ²	15"		
Resoluties ²	1024x768 (75 Hz), 800x600 (95 Hz), 640x480 (117 Hz), 24 Bits kleur		
Harde schijf	10 GByte	20 GByte	40 GByte (Maxtor 34098)
CD/CD-RW	24X CD-ROM	8X CD-R, 4X CD-RW, 24X CD-ROM	8X CD-R, 4X CD-RW, 24X CD-ROM (Matshita CW-7121)
Modem ²	56 kBit/s, V.90-geschikt		
Video-uitgang ²	SVGA (spiegelt intern beeldscherm)		
Ethernet ²	10/100 Mbit 10Base-T		
AirPort/Infrarood ²	optioneel/ -		
FireWire-/USB-ports ²	2/2		
Luidsprekers intern/plug ²	Stereo/✓		
Microfoon intern/plug ²	✓/ -		
Metingen			
Stroomverbruik Gebruik/standby/uit	1		1 95 / 34 / 5,1 watt
Geruis rust/HD/HD+CD	1		1 31,55 dBA, 1,01 Sone; 31,54 dBA, 1,06 Sone; 34,59 dBA, 1,65 Sone
HD performance vg. Helios LanTest	1		1 lezen: 23,2 Mb/schrijven: 17,2 Mb
Adviesprijs in NLG (incl. BTW) 2.690	3.490		4.290
1 niet in de test 2 alle modellen ✓ aanwezig - niet aanwezig			

De interne componenten van de iMac

De PPC750CXe in het iMac-topmodel verschilt van zijn voorganger, de PPC750, door een geïntegreerde 256 kB grote level-2-cache. Hij werkt net als de level-1-cache (32 kB voor instructies, 32 kB voor gegevens) met de volledige processorfrequentie. De cpu benadert de level-2-cache via een 256 bit brede interne bus. Door de integratie van de cache in de processor hoeven er minder lijnen uit de behuizing van de processor te worden geleid. De CXe heeft maar liefst 104 aansluitpunten minder nodig dan zijn oudere familieleden. Hierdoor moet hij efficiënter gefabriceerd kunnen worden. De G3-processor kan geen externe level-3-cache aansturen zoals zijn grote broer de PPC7450. Hij is ook niet voorzien van de vectoreenheden AltiVec. Toch zitten er op de 42,7 vierkante millimeter chip meer dan 20 miljoen transistors.

Dankzij het 0,18- μ m-koperproces heeft de PPC750CXe relatief weinig stroom nodig: bij 600 MHz geeft IBM het standaardverbruik met 6 watt op – zoveel verbruikt de voorganger zonder L2-cache al bij 400 MHz. Wat snelheid betreft

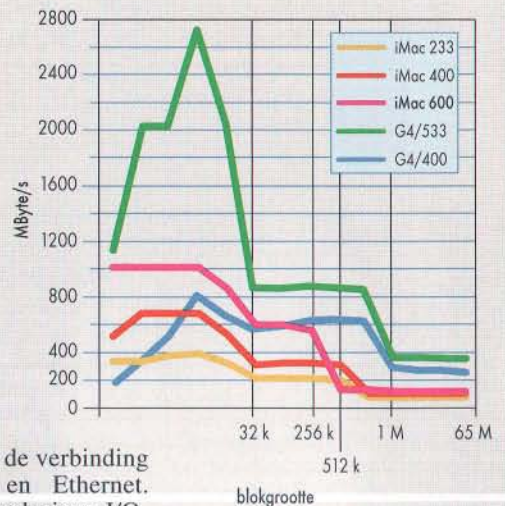
slaat de PPC750CXe een goed figuur. Als de overgedragen geheugenblokken volledig in de cache passen, is hij de G3-cpu van de tot dusver aangeboden iMac-modellen met de langzamer geklokte, externe L2-cache duidelijk de baas en haalt zelfs het niveau van een Power Mac G4/400. Buiten het door de cache versnelde geheugen ziet het er allemaal heel anders uit: de CXe kan niet tippen aan een PPC74x0-processor.

Het design van het iMac-moederbord werd door Apple ten opzichte van de vorige modellen vereenvoudigd: de taken waarvoor in andere Macintosh-modellen de 'UniN' en de 'Key-Largo' verantwoordelijk zijn worden hier door één enkele custom-chip met de naam 'Pangea' afgehandeld. Pangea is waarschijnlijk de omvangrijkste custom-chip die Apple tot dusver voor zijn computers heeft ontwikkeld: de component omvat een memory controller, die zowel de cpu als het hoofdgeheugen via de 100 MHz snelle 64-bits bus met behulp van het 60x-protocol verbindt. De G3-familie kent het van de PPC74x0 alias G4 bekende, snellere geheugen-transferprotocol Maxbus niet.

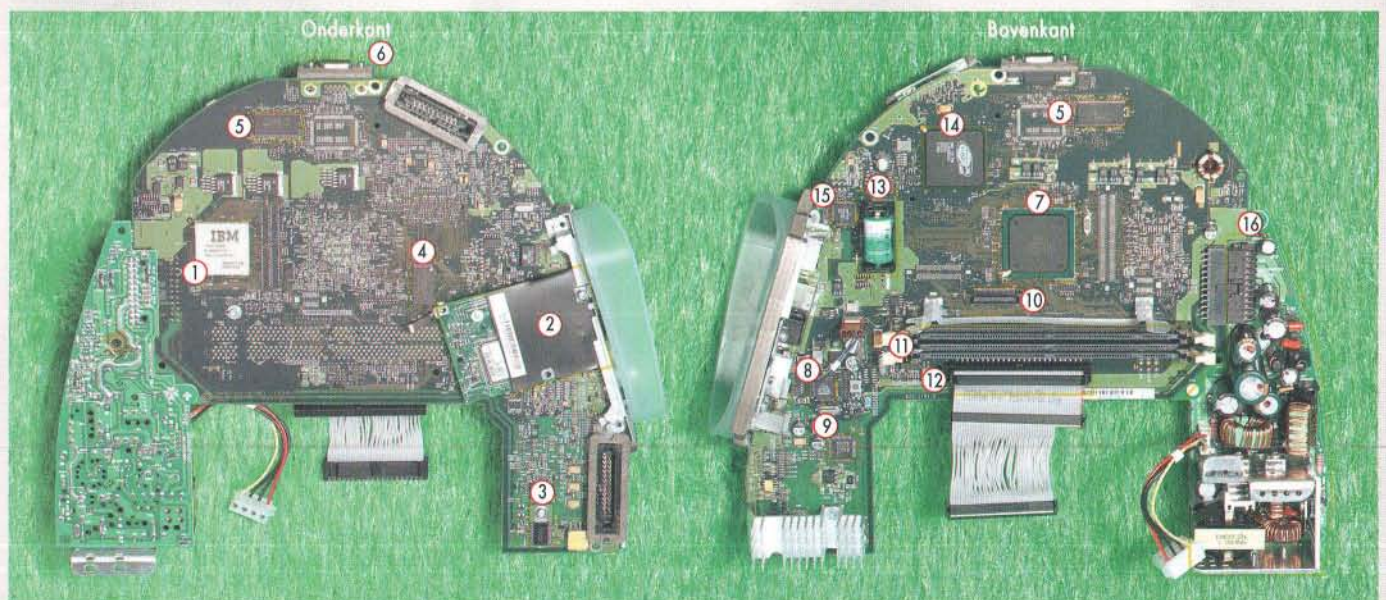
Omdat de geheugen-controller alleen DIMM's met maximaal 512 MB capaciteit ondersteunt, kan het hoofdgeheugen van de iMacs maximaal tot één GB worden uitgebreid.

Eigen controllers in de Pangea zorgen voor de verbinding met FireWire en Ethernet. Omdat ze via exclusieve I/O-kanalen verbonden zijn, 'versmallen' ze de busbreedte van de andere componenten niet. Twee externe transceiver-chips van Lucent (FW 802) respectievelijk van Broadcom (BCM 5201) verbinden deze interfaces met de buitenwereld.

Verder horen twee OHCI-compatibele USB-controllers en een éénkanaals UDMA/33-interface (harddisk als master en cd-rw als slave) tot de uitrusting van de Pangea, die bovendien de interne 56k-modem en de optionele AirPort-kaart met de rest van het systeem verbindt. Pangea integreert de onboard-



graphics via een 32 bit breed AGP-slot met een frequentie van 66 MHz. De communicatie verloopt overeenkomstig de AGP-2x-specificatie, dat wil zeggen dat het systeem per klokpuls twee 32 bit (vier byte) brede datawoorden naar de grafische chip Rage 128 Pro 4XL Ultra van ATI kan transporteren. Apple verkoopt echter net als bij de vroegere iMac-modellen wat performance omdat het moederbord de grafische chip in plaats van de mogelijke 128 bit slechts een 64 bit brede toegang naar het grafische geheugen biedt.



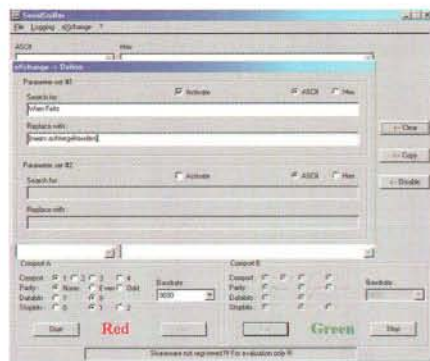
- | | | | | | | | |
|----------------------|-----------------|-------------------|------------------------|---------------------|--|----------|------------|
| 1 cpu PPC750CXe | 2 modem | 3 audioversterker | 4 parameter-RAM (PRAM) | 5 grafisch geheugen | 6 ext. monitoraansluiting | 7 Pangea | 8 FireWire |
| 9 geluidchip CS 4292 | 10 AirPort-slot | 11 Dimm-slots | 12 Ultra ATA/33 | 13 backupbatterij | 14 grafische chip ATI Rage 128 Pro 4XL Ultra | | |
| 15 Ethernet | 16 voeding | | | | | | |

ct

Poortwachtertje

De Serial Sniffer kan op een testcomputer in al bestaand gegevensverkeer binnensluipen, zonder dat je daarbij het zendende en het ontvangende systeem aan hoeft te raken.

De seriële interface volgens de RS-232C specificatie is eigenlijk de oermoeder van de gegevenscommunicatie. Ook al kan veel van hetgeen dat daar vroeger mee werd gedaan, nu veel sneller, toch sluiten veel mensen hun modem op de goede oude seriële poort aan. De serial sniffer van Stefan Flache maakt het mogelijk om de gegevensstroom via deze poort niet alleen in de gaten te houden, maar ook via een filterfunctie te manipuleren. Het programma kan maximaal drie verschillende gegevenssequenties auto-



matisch tegen vast te leggen vervangings-samples uitwisselen. Het draait daarbij noch op de zendende, noch op ontvangende pc, maar op een derde, die er als een soort poortwachter tussen zet.

Voorwaarde voor het gebruik zijn twee vrije seriële poorten tussen COM1 en COM4, waaraan je de 'binnenkomende' en de 'uitgaande' leiding aansluit. USB-inter-

faces en uitgebreide COM-ports boven COM4 kan de Serial Sniffer niet aansturen.

Voor de analyse van de lopende informatie beschikt het programma over een programma- en protocolopslag. Een eenvoudige terminalfunctie stelt de gebruiker in staat om de doorlopende gegevens hexadecimaal of in ASCII-weergave te bekijken en zich daarnaast ook actief in de communicatie te mengen. In het kader van de aanpassing kunnen de overige parameters (bitrate, gegevens/stopsbits, pariteit) worden ingesteld, maar in de shareware-versie kunnen ze niet worden opgeslagen.

Serial Sniffer 1.11

COM-interface-monitor

Download	http://www.flache.de/Download/Shareware/SerialSnifferE/SerialSnifferE.html
Systeemeisen	Windows 95/98/ME/NT/2000
Prijs	25 dollar

Beeldjeskameraad

De gratis plaatjeskijker XnView beheerst meer dan 200 grafische formaten en bespaart de gebruiker bij de omgang met beelden veel handarbeid.

Op het eerste gezicht lijkt de XnView op het programma IrfanView (zie shareware-cd 2 van 2000, c't 9/2000). Bij nader inzien blijkt echter dat XnView een beduidend grotere functieomvang heeft. Net als veel van zijn soortgenoten beschikt ook XnView over een Explorer-achtige, flexibele beeldbrowser. Deze geeft de plaatjes echter niet zo denderend snel weer als IrfanView, maar daar staat tegenover dat de XnView veel meer grafische bestandsformaten beheerst, waarvan hij er 40 ook kan schrijven.



Voor de beeldbewerking beschikt XnView naast eenvoudige functies zoals draaien en spiegelen ook over meer dan 30 filters, van eenvoudig mengen of versterken tot olievereffecten. Naar wens converteert en bewerkt het programma hele directories in batch-stand.

Bovendien biedt het ook nog een paar leuke andere dingen, zoals een dia-show en een instelbare screenshot-functie. Voor het uitzoeken van beelden kun je gebruikmaken van een HTML-index met miniatures.

XnView is verkrijgbaar in 30 talen en voor verschillende platforms. De commandoregel utilities 'Nconvert' en 'Nview' vormen de basis voor de tool en zijn oorspronkelijk ook bedoeld voor het bekijken van beeldbestanden en kunnen daarnaast ook met andere besturingssystemen worden gebruikt.

XnView 1.19

Image viewer

Systeemeisen	Windows 95/98/ME/NT/2000, Linux, FreeBSD, andere Unix-derivaten
Download	www.xnview.com
Prijs	gratis



24-uur hotline! Gegevens kwijt? Wanhoop niet - wij zijn sinds 1982 professioneel bezig met het terughalen van gegevens vanaf storage media.

Wij kunnen bijna elk type schade, medium, model en operating system aan! Wij zijn de toonaangevende data recovery

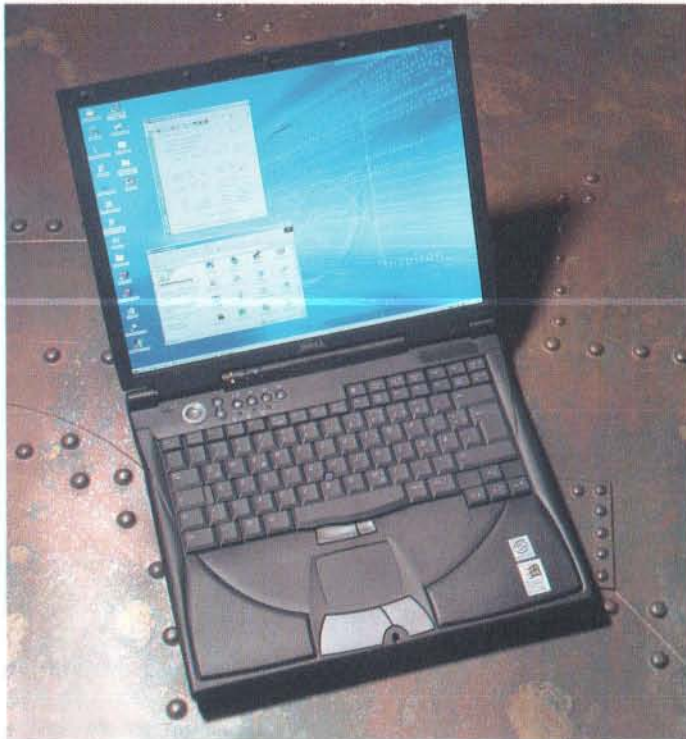
specialist in 10 Europese landen (ook voor multi-disk systems, zoals RAID). Elke klant wordt individueel en confidentieel geholpen. In urgente gevallen bieden wij u een oplossing binnen 7 uur na ontvangst van de unit!

Onze Ervaring - Uw Zekerheid

Norman/Shark B.V.
Tijdens kantooruren, bel:
+31 (0) 23 56 33 960
Buiten kantooruren, bel:
+31 (0) 6 53 92 37 13 (24-uur)
datarecovery@norman.nl
www.norman.nl

Jörg Wirtgen

Geïnspireerde gigahertzen



Dell Inspiron 8000 met Intels gigahertz-Pentium-III en NVidia's GeForce 2 Go

Dell heeft in de Inspiron 8000 de modernste notebookhardware met elkaar gecombineerd: de snelste Mobile-Pentium, een grafische chip die geschikt is voor 3D-spellen en een 15-inch-display met 1600 × 1200 pixels.

Dell is na Toshiba de tweede fabrikant die gebruik maakt van de grafische chip GeForce 2 Go van NVidia, die moderne 3D-performance in notebooks mogelijk moet maken. In de Inspiron 8000 gebruikt hij een luxueus 32 MB DDR-SDRAM grafisch geheugen. Dell stelde ons bovendien een grafische kaart met de ATI Mobility M4 ter beschikking (de grafische chip die tot dusver werd aangeboden), zodat

we voor het eerst vergelijkingen konden trekken met een configuratie die verder identiek was: bij 3D-spellen ligt de GeForce duidelijk op kop, vooral met 32 bit kleurdiepte. Bij standaardapplicaties werken beide chips zoals verwacht even snel. De resultaten van een ander notebook met de 2 Go, de Toshiba Satellite 2800-500, bleven daar duidelijk op achter, omdat hierin slechts een Pentium III met 800 MHz en slechts 16 MB grafisch geheugen zaten. In de Inspiron 8000 zit niet Intels Mobile-chipset i815EM, maar de desktopvariant i815E. Dat komt volgens Dell omdat de i815EM ten tijde van de marktintroductie van de nieuwe Inspiron-serie (in de herfst van het afgelopen jaar) nog maar in beperkte mate werd aangeboden. Een overstap naar de Mobile-chip zit niet in de planning, omdat daarvoor een uitgebreid herontwerp van het moederbord nodig zou zijn.

Daardoor ontbreekt het de Inspiron 8000 vooral aan ondersteuning voor SpeedStep, de in de Mobile Pentium III ingebouwde techniek om stroom te besparen. Hierbij kan de processor tijdens gebruik de frequentie en de kernspanning reduceren, waardoor de stroomopname drastisch daalt, bij de gigahertz-processor bijvoorbeeld met meer dan 50 procent. Bij de Inspiron kan de gebruiker nu alleen in de BIOS-setup tussen de twee klokfrequenties switchen, voor de wissel is dus een reboot nodig en dat is natuurlijk omslachtig.

Met de volledige klokfrequentie houdt de accu het precies twee uur vol, wat bij een capaciteit van 56 Wh neerkomt op een gemiddelde stroomopname van 28 watt. Met de langzame klokfrequentie van 700 MHz ('CPU Battery Setup' in het BIOS) daalt de kernspanning naar 1,35 V. De accu houdt het dan ruim een half uur langer uit, in totaal trekt het apparaat dan dus gemiddeld ongeveer 22 watt. Deze 25 procent langere werkduur bij een dyna-

mische omschakeling geeft Dell weg door van de i815EM af te zien. Desalniettemin kan bij deze cijfers de grafische chip van NVidia worden ingezet, die maximaal een watt meer verbruikt dan de ATI-chip.

De resolutie van 1600 × 1200 pixels lijkt op het eerste gezicht te hoog te zijn voor een 15 inch display, maar je went al gauw aan de scherpte die daarvan het gevolg is. Zelfs goede desktop-TFT's maken een grove en pixelige indruk, nadat je een tijdje met de Dell-display hebt gewerkt. De Windows-configuratie verloopt hierdoor wel wat omslachtiger omdat de standaardlettertypen toch wat te klein zijn. Het contrast en de maximale helderheid vallen behoorlijk uit, ook de afleeshoeken zijn voor een notebook in orde. De helderheidsverdeling is echter niet overtuigend: vooral de linker bovenhoek is een kwart donkerder dan de rest.

Veel aansluitingen

Het aanbod aan interfaces is compleet: behalve de gebruikelijke aansluitingen zoals USB, parallel, serieel en toetsenbord/muis vind je de IrDA-poort die bij andere notebooks vaak achterwege gelaten wordt en de IEEE-1394-aansluiting (FireWire) die nog niet zo veel wordt aangeboden. Dell bouwt optioneel een mini-PCI-kaart met V.90-modem, 10/100-megabit-netwerk (Intel 8255x) of radio-LAN (802.11) in. Het interne geluid klinkt behoorlijk, maar kan niet tippen aan het subwoofersysteem in de Toshiba Satellite. Dvd's, muziek-cd's of schietspelletjes worden wat dat betreft op de Toshiba beter weergegeven.

De 8000-serie heeft een interne schacht voor de inbouw van een optische drive (cd, dvd, cd/rw, sinds kort ook een dvd/cd-rw-combinatie) en een media-bay met verwisselbare inhoud. Er kan gekozen worden uit verschillende drives (diskette, cd/rw,

Benchmark-resultaten Dell en Toshiba

Notebook	cpu-frequentie	Grafische uitrusting Chip	3DMark 2000 ¹ grafisch geheugen 3DMarks beter >	CPU 3DMarks beter >	Quake III ² Fastest [fps] beter >	High Quality [fps] beter >	Unreal ³ [fps] beter >	BAPCo ⁴ SYSMark 2000 beter >
Dell Inspiron 8000	1 GHz	NVidia GeForce 2 Go	32 MByte	5216	340	114	84	38
Dell Inspiron 8000	1 GHz	ATI Mobility M4	32 MByte	3075	262	95	31	37
Toshiba Satellite 2800-500	800 MHz	NVidia GeForce 2 Go	16 MByte	3995	285	105	52	34

alle metingen met 128 MB hoofdgeheugen en een uitgeschakelde schaling

¹ MadOnion 3DMark 2000, versie 1.1, resolutie 800 × 600 × 16, optimalisatie voor de Pentium III

⁴ MadOnion BAPCo SYSMark 2000, resolutie 1024 × 768 × 16

² Quake III, versie 1.11

³ Unreal Tournament, patch 4.20, resolutie 640 × 480 × 16

⁵ Een aantal crashes. Met 1600 × 1200 pixels liep de SYSMark foutloos.

Zip), harde schijven of voor een tweede accu. In de testcomputer zat een interne harddisk van IBM, de DJSA-232 met 29,8 GB. Die draait met 5411 rpm en hoort daarmee tot de snelste notebookharddisks. Toch blijft hij lekker stil. De twee processor-koelers die aan de rechter achterkant van de behuizing hete lucht op het bureau blazen zorgden voor wat meer herrie.

De touchpad ligt ver genoeg van de spatiebalk vandaan, zodat mensen die met tien vingers typen niet voortdurend met hun

duim de muispointer verplaatsen. De trackpoint werkte in het begin onnauwkeurig en een beetje schokkerig. Dit kan met de de-installatie van de drivers van het Synaptics-touchpad worden verholpen, waardoor echter wel de vele extra functies van de driver wegvallen. Dell verzekerde ons dat je door het veranderen van de trackpoint-instellingen met wat geduld ook bij geïnstalleerde drivers tot een acceptabel gedrag kunt komen. Het toetsenbord heeft een vaste, maar nogal luide en wat gammel lijkende aanslag.

De grafische chip zit direct onder het toetsenbord, een heatpipe leidt de hitte naar de rechterkant van de behuizing.



Dell wil de hele 8000-serie van de Inspirons vanaf mei alleen met de NVidia-chip afleveren, zodat de beperking (dat processors beneden de 900 MHz alleen met de ATI-chip gecombineerd kunnen worden) weg-

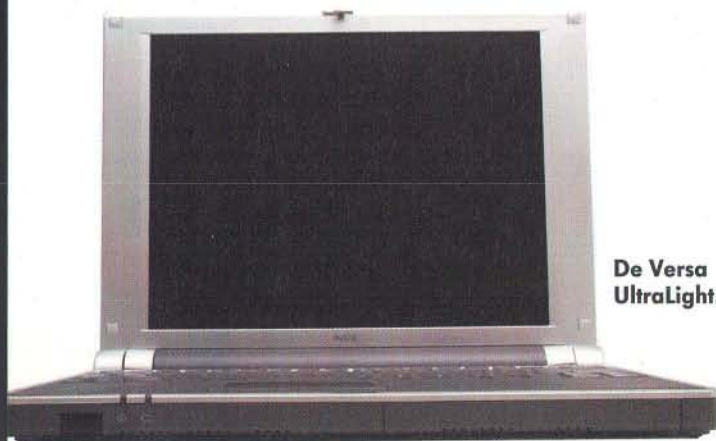
valt. De goedkoopste uitrusting met gigahertz-processor kost ongeveer 5000 gulden; met de UXGA-display, dvd-drive, brander en LAN moet je meer dan 8000 gulden op tafel leggen.

Dell Inspiron 8000

Fabrikant	Dell, www.dell.nl , 020-654 82 55
Display: type / pixels / helderheid	15 inch TFT-LCD / UXGA, 1600 x 1400 / 120 cd/m ²
Contrast min. / uitgebr. zichtveld / hoeken	255:1 / 151:1 / 90 graden hor., 105 graden vert.
Processor / chipset / FSB-frequentie	Mobile Pentium III met 1 GHz / Intel i815E (desktop-versie zonder SpeedStep); i801BA-M / 100 MHz
Geheugen / slots / uitgerust / maximaal	SO-DIMM / 2 / 1 x 128 MB / 512 MB
Grafische chip / beeldgeheugen	NVidia GeForce 2 Go / 32 MB DDR-SDRAM
Geluidchip / luidsprekers	ESS Maestro3i / Harman Kardon Odyssey II
Harddisk / dikte	IBM DJSA-232 (29,8 GB, 5411 rpm, ATA/100), / 12,5 mm
Aansluitingen	IEEE 1394 FireWire, audio (microfoon, koptelefoon, line-out), Fast IrDA(rechts), PS/2, VGA, tv-out, parallel, serieel, 2 x USB, 10/100 megabit Ethernet, 56K V.90 softmodem
PC-Card: type / soorten / ZV	CardBus / 2 x type II of 1 x type III / ✓
Optische drive	dvd-rom LG DRN-8080B (max. UDMA 2)
Muisvervanging	Synaptics touchpad en trackpoint
Accu: type / energiegehalte / looptijd	lithium-ion / 56 Wh / 2:00 (1 GHz), 2:31 (700 MHz)
Standaard bijgeleverd	draagtas, vier gekleurde polssteunen, modemkabel, FireWire-kabel, diskette-drive als bay-inschuipeenheden, lege bay-inschuipeenheden, tv-kabel, handboek, videocassette 'Inspiron 8000 Setup'
Meegeleverde software	WinDVD 2000, Virtual CD V3, Norton AntiVirus 2000, Video Wave III, Windows ME recovery-cd, tools-cd, driver-cd
Afmetingen (b x d x h) / gewicht / voeding	33,5 x 27,8 x 4,8 cm / 3,75 kg (met accu) / 500 g

ct

NEC introduceert notebooks met Crusoe-cpu



De Versa UltraLight...

NEC gaat in Amerika notebooks met Transmeta's Crusoe-processor verkopen. De mobiele computers maken gebruik van twee accu's om een gebruiksduur van maximaal 8 uur mogelijk te maken. De Versa UltraLight is met een 10,4 inch groot TFT-beeldscherm met XGA-resolutie uitgerust, de Versa DayLight met een even groot 'reflective' beeldscherm met SVGA-resolutie.

Beide gebruiken de 600 MHz-variant van de processor (met 512 kByte interne L2-cache) en worden voorzien van een harde schijf van 20 GB en 128 MB SDRAM. Volgens de specsheet zit 64 MB van het geheugen onboard en draait op 120 MHz, de andere 64 MB zit in een SO-DIMM op 125 MHz. Als interfaces staan twee USB-poorten, een V.90-modem, 10/100 MB ethernet, een infrarood poort en

audio-aansluitingen ter beschikking. Ook is er voor uitbreidingen een pc card slot aanwezig. De notebooks krijgen geen interne drives mee, NEC levert een diskette- en cd-romspeler met USB-aansluiting mee. Windows 2000 wordt als besturingssysteem meegeleverd.

Het reflectieve beeldscherm van de NEC Versa DayLight heeft een resolutie van 800 x 600 pixels en zou bij daglicht goed leesbaar zijn. Omdat de notebook geen achtergrondverlichting heeft, heb je in donkere ruimtes wel extra belichting

nodig. De display van de Versa UltraLite heeft wel een achtergrondverlichting en een resolutie van 1024 x 768 pixels. Beide apparaten krijgen een verwijderbare lithium-ionaccu van 1,8 A mee. Achter de display van de UltraLite zit een lithium-polymeraccu van 2,5 A, zodat je zo'n 5 uur met de notebook kunt werken. Bij de DayLight past achter het beeldscherm een accu van 3,3 A, die de werktijd volgens NEC naar 8 uur kan opkrikken.

Beide apparaten zijn vooralsnog alleen in de V.S. te koop voor een prijs van 2500 dollar.



..en de DayLight van NEC.

**Als u door de bomen
het bos niet meer ziet...**

**...kunt u altijd
bij INFORMATIQUE terecht!**

INFORMATIQUE

computers en componenten

Industrieterrein Weg en Land
Weg en Bos 9
2661 DG Bergschenhoek
Internet: www.informatique.nl

Telefoon particulier: 010 - 519 16 66
Telefoon bedrijven: 010 - 519 16 99
Telefax: 010 - 519 16 61
E-mail: verkoop@informatique.nl

Informatique Celeron 633 MMX PC

Behuizing	: Penguin Mditower, ATX, 250 Watt
Moederbord	: Asus CUV4X-E, VIA694X, ATX
Processor	: Intel Celeron 633 MMX in a box, FCPGA
Harddisk	: Maxtor DiamondMax 531DX, 10Gb, 5400rpm, U-ATA100
Diskdrive	: Sony 3,5", 1.44Mb
Grafische kaart	: CardExpert TNT2 Vanta, 16Mb, AGP
Monitor	: Philips 105S21, 15", 0.28dpi
Toetsenbord	: Logitech Deluxe Access Keyboard
Geheugen	: Dane-Elec Dimm 64Mb SDRAM PC100, 100Mhz
Muis	: Logitech Pilot Mouse Plus PS/2
CD-Rom drive	: AOpen 50-speed, ATAPI
Geluidskaart	: Creative SoundBlaster 128 PCI
Speakers	: Philips A1.2 Fun Power Speakers
Modem	: E-Tech 56K PCI soft, moterola chipset
Besturing	: Microsoft Windows ME, CD-Rom NL

f 2.199,- inclusief 19% BTW en 24 maanden garantie

Informatique Thunderbird 1333 PC

Behuizing	: Penguin Mditower, ATX, 250 Watt
Moederbord	: Asus A7M, Socket A, Socket A
Processor	: AMD Athlon Thunderbird 1333 Mhz, 266 FSB
Harddisk	: Maxtor DiamondMax 60+, 40.9Gb, 7200rpm
Diskdrive	: Sony 3,5", 1.44Mb
Grafische kaart	: Asus V7700 Geforce2 GTS, 32Mb
Monitor	: Ilyama S900MT1 Vision Master 19" .26mm
Toetsenbord	: Logitech Internet Keyboard
Geheugen	: Dane-Elec Dimm 128Mb DDR SDRAM PC2100
Muis	: Logitech Pilot Mouse Plus, PS/2
CD-Rom drive	: Asus DVD-E612, 12xDVD, 40xCD-Rom
CD-Writer	: Philips PCRW804K CD-Rewriter 8x4x32 IDE Kit
Geluidskaart	: Creative SoundBlaster Live Player 1024
Speakers	: Creative PCWorks FourPointSurround 1500
Modem	: E-Tech PCI56 Fax/Modem 56K intern PCI
Besturing	: Microsoft Windows ME, CD-Rom NL

f 4.499,- inclusief 19% BTW en 24 maanden garantie

Informatique Pentium 4 1.3 MMX PC

Behuizing	: Penguin Bigtower, ATX, 250 Watt
Moederbord	: Asus P4T, Socket 423, i850, 4xRimm
Processor	: Intel Pentium 4 1.3Ghz, 400Mhz, Box
Harddisk	: IBM Deskstar 60GXP, 40Gb, IDE 7200rpm
Diskdrive	: Sony 3,5", 1.44Mb
Grafische kaart	: Asus V7700 GeForce2 GTS, 32Mb DDR
Monitor	: Philips 150S, SoHo, 15.1" LCD TFT
Toetsenbord	: Keytronic KT2001 ESD EURO ErgoForce PS/2
Geheugen	: 128 MB Rimm (2 x 64Mb inbegrepen bij processor)
Muis	: Logitech Cordless Wheel/Mouse, USB/PS2
CD-Rom drive	: Asus DVD-E612, 12xDVD, 40xCD, ATAPI
CD-Writer	: Philips PCRW804K CD-Rewriter 8x4x32 IDE Kit
Geluidskaart	: Creative SoundBlaster Live Player 5.1
Speakers	: Creative Desktop Theater 2200 (5.1)
Modem	: E-Tech PCI56 Fax/Modem 56K intern PCI
Besturing	: Microsoft Windows ME NL

f 6.199,- inclusief 19% BTW en 24 maanden garantie

Alle PC-systemen worden door ons op maat geassembleerd uit **A-kwaliteit** onderdelen en zijn scherp geprijsd. De hierboven genoemde systemen zijn slechts voorbeelden. Iedere gewenste configuratie kan worden geleverd; wij adviseren u graag over een pc op maat. Tevens kunt u ook bij ons terecht voor **PC-prive projecten**.

Bel ons gerust voor meer informatie of een offerte. Faxen, e-mailen of langskomen kan ook.

U vindt ons in Bergschenhoek op het industrieterrein Weg en Land, gelegen nabij Rotterdam Airport, Snelweg A20 afrit 14 richting Berkel of A13 afrit 11.

GEHEUGEN MODULES

Dimm 64Mb, SDRam, SPD 10ns	79,-
Dimm 128Mb, SDRam, SPD 10ns	359,-
Dimm 64Mb, SDRam, PC100	69,-
Dimm 128Mb, SDRam, PC100	119,-
Dimm 256Mb, SDRam, PC100	235,-
Dimm 64Mb, SDRam, PC133	69,-
Dimm 128Mb, SDRam, PC133	119,-
Dimm 256Mb, SDRam, PC133	235,-
Dimm 128Mb, DDR SDRam, PC2100	189,-
Dimm 256Mb, DDR SDRam, PC2100	189,-
Rimm 64Mb, RDRam, PC700	569,-
Rimm 128Mb, RDRam, PC700	659,-
SmartMedia Flashcard 16Mb	65,-
SmartMedia Flashcard 32Mb	119,-
SmartMedia Flashcard 64Mb	235,-
SmartMedia FlashCard Reader USB	149,-
Compact Flash Card 16Mb	95,-
Compact Flash Card 32Mb	139,-
Compact Flash Card 64Mb	229,-
Compact Flash Card 96Mb	375,-
Compact Flash Card 128Mb	459,-
Compact Flash Card Reader USB	149,-

Genoemde prijzen zijn dagprijzen!

PROCESSOREN

AMD Duron 750 MHz	149,-
AMD Duron 800 MHz	199,-
AMD Duron 850 MHz	229,-
AMD Thunderbird 900, socketA	389,-
AMD Thunderbird 950, socketA	459,-
AMD Thunderbird 1000, socketA	489,-
AMD Thunderbird 1100, socketA	529,-
AMD Thunderbird 1200, socketA	579,-
Intel Celeron 667 MMX, 128 kb	209,-
Intel Celeron 700 MMX, 128 kb	259,-
Intel Celeron 733 MMX, 128 kb	269,-
Intel Celeron 766 MMX, 128 kb	285,-
Intel Pentium III 750 MMX, 100MHz	505,-
Intel Pentium III 800 MMX, 100MHz	595,-
Intel Pentium III 850 MMX, 100MHz	675,-
Intel Pentium III 733 MMX, 133MHz	399,-
Intel Pentium III 800 MMX, 133MHz	539,-
Intel Pentium III 866 MMX, 133MHz	579,-
Intel Pentium III 933 MMX, 133MHz	639,-
Intel Pentium III 1000 MMX, 133MHz	719,-
Intel Pentium 4 1.3Ghz, +2x64Mb RDRAM	979,-
Intel Pentium 4 1.4Ghz, +2x64Mb RDRAM	1.049,-
Intel Pentium 4 1.5Ghz, +2x64Mb RDRAM	1.249,-

Uitsluitend 'Intel in a box' processoren met 3 jaar garantie!

MAINBOARDS

Asus P4T, i850, Socket423, 4xRimm	599,-
Asus CUS-L2, 815E, FCPGA, ATX	445,-
Asus CUS-L2C, 815E, FCPGA, ATX	385,-
Abit BX133 RAID, BX, FCPGA, ATX	345,-
Abit SA6-RAID, 815E, FCPGA, ATX	425,-
Abit KT7, socketA, VIAKT133, ATX	369,-
Abit KT7A-RAID, socketA, VIAKT133, ATX	489,-
AOpen AK33, socketA, VIA, ATX	299,-
Intel Garibaldi, Socket423, i850, Rimm	635,-

HARDDISKS

Quantum Fireball LCT20 20.0Gb	279,-
Quantum Fireball LCT20 30.0Gb	319,-
Quantum Fireball LCT20 40.0Gb	359,-
Quantum Fireball AS 10.0Gb*	275,-
Quantum Fireball AS 20.0Gb*	329,-
Maxtor Diamond Max VL30, 30.7Gb	329,-
Maxtor Diamond Max VL40, 40.9Gb	365,-
Maxtor Diamond Max 60+ 20.0Gb*	335,-
Maxtor Diamond Max 60+ 30.0Gb*	389,-
Maxtor Diamond Max 60+ 40.9Gb*	475,-
Maxtor Diamond Max 60+ 60.0Gb*	665,-
Maxtor Diamond Max 80 61.4Gb*	609,-
Maxtor Diamond Max 80 81.9Gb*	825,-
IBM Dekstar 75GXP, 8.5ms, 60Gb*	729,-
IBM Dekstar 75GXP, 8.5ms, 75Gb*	849,-
Western Digital 30.0Gb*	429,-
Western Digital 40.0Gb*	499,-

*1 rotatie snelheid is 7200 toeren in plaats van 5400 toeren.

GRAFISCHE KAARTEN

Asus V7100 GeForce2 MX 32Mb	299,-
Asus V7700 GeForce2 GTS 32Mb DDR	469,-
Asus V7700 GeForce2 GTS 32Mb DDR DLX	599,-
Asus V7700 GeForce2 GTS 64Mb DDR	925,-
Asus V7700 GeForce2 GTS 64Mb DDR DLX	1.099,-
Asus V8200 GeForce3 GTS 64Mb DDR	1.299,-
Asus V8200 GeForce3 GTS 64Mb DDR DLX	1.449,-
CardExpert TNT2 Vanta, 16Mb	145,-
CardExpert TNT2 M64, 32Mb	179,-
CardExpert GeForce2 Twin gold, 32Mb	389,-
CardExpert GeForce2 Ultra, 64Mb	1.049,-
ATI Radeon 32Mb DDR AGP	459,-
ATI Radeon 64Mb DDR AGP+TV-Out	599,-
ATI AIW 32Mb DDR Video In-Out/Tuner	859,-
Matrox Millennium G450 16Mb DDR	225,-
Matrox Millennium G450 32Mb DDR	309,-

VIDEOBEWERKING

Fast DV.now lite	559,-
Matrox Marvel G400-TV, AGP, 14 in 1	809,-
MiroVideo Studio Online	155,-
MiroVideo Studio DV	299,-
MiroVideo Studio DV Plus	509,-
MiroVideo DC-10 plus	509,-
MiroVideo DC-30 plus	1.285,-

BEHUIZINGEN

AOpen Miditower blauw / grijs ATX 250W	169,-
AOpen Bigtower blauw / grijs ATX 300W	279,-
Penguin Miditower ATX, 250W	199,-
Penguin Desktop ATX, 235W	199,-
Penguin Bigtower ATX, 250W	259,-

WEBCAMS

Philips ToUCam XS USB	99,-
Philips ToUCam Fun USB	155,-
Philips ToUCam Pro USB	199,-
Logitech QuickCam Express USB	99,-
Logitech QuickCam Web USB	139,-

MONITOREN

Philips 105S21, 15", .28dpi	435,-
Philips 107S21, 17", .27dpi	649,-
Philips 107B20, 17", .25dpi	849,-
Philips 109B20, 19", .25dpi	1.249,-
Philips 150B, 15.1", LCD TFT	2.069,-
Iiyama S500M1, 15", .28dpi	495,-
Iiyama S700JT, 17", .28dpi	549,-
Iiyama S705MT, 17", .26dpi	709,-
Iiyama A705MT, 17", .25dpi	775,-
Iiyama A702HT, 17", .25dpi	929,-
Iiyama S900MT1, 19", .26dpi	849,-
Iiyama MA902MT, 19", .25dpi	1.079,-
Iiyama A902MT, 19", .26dpi	1.349,-
Iiyama S103MT, 21", .25dpi	2.259,-
Iiyama A201HT, 22", .25dpi	2.259,-
Iiyama TXA3813MT, 15" TFT	1.699,-
Sony MultiScan HMD-A220, 17", .25dpi	889,-
Sony MultiScan CPD-E220E, 17", .25dpi	935,-
Sony MultiScan SDM-MS1, 15.1" TFT LCD	2.069,-

GELUIDSKAARTEN

Creative SoundBlaster 128 PCI	59,-
Creative SoundBlaster Live Player 1024	149,-
Creative SoundBlaster Live Player 5.1	225,-
Creative SoundBlaster Live Platinum 5.1	559,-
Creative Dap Jukebox	899,-
Terratec SoundSystem DMX 1024	149,-
Terratec SoundSystem DMX	315,-
Philips Expanium Magic ESP, MP3	549,-

SPEAKERS

Labtec Spin 50 speakerset	49,-
Labtec Spin 70 speakerset	95,-
Labtec 415 Pulse + subwoofer	135,-
Labtec Arena 515 4p surround+subw	175,-
Creative PCWorks FPS1500	179,-
Creative Desktop Theatre 2200	289,-
Creative PlayWorks PS2000, digital	525,-
Creative PlayWorks Theater 3500, digital	855,-
Philips A 1.2 Fun Power Speakers	45,-
Philips A 2.300 Compact Power System	119,-
Philips A 2.5 Multimedia Speaker	185,-

MODEMS

E-Tech Bullet 56K PCI	75,-
E-Tech Bullet 56K V90 USB extern	99,-
E-Tech Dolphin ISDN adapter PCI	75,-
Diamond Supra 56K PCI	85,-
Diamond Supra 56K extern PRO	209,-
Dynalink 1456UT 56K extern USB	109,-
Dynalink 1456EC2 56K extern SER	159,-
Dynalink IS128PU+ ISDN, USB	75,-
Dynalink IS128PH+ ISDN, USB	169,-
Sitcom 56K PCI (voice)	85,-
Sitcom ISDN adapter PCI	75,-
Sitcom 56K Modem PC-Card	149,-

TEKENTABLETS

Wacom "Graphire" A6 tablet serieel	239,-
Wacom "Graphire" A6 tablet USB	239,-

CD-ROM SPELERS

AOpen CD-950E 50-speed IDE	99,-
AOpen CD-952E 52-speed IDE	109,-
Asus CD-5500 50-speed IDE	125,-
Plexstor PX-40TSI, 40-speed SCSI	229,-

DVD SPELERS

Asus DVD-E612 12x40x IDE	219,-
AOpen DVD-1240 12x40x IDE	149,-
Toshiba DVD-Rom 16x48x IDE	235,-
Pioneer DVD-Rom 10x40x SCSI	349,-
Sony DDU-1211 12x40x IDE	239,-

CD-REWRITERS

Philips PCRW804K 8x4x32 IDE KIT	299,-
HP CD-Writer 9150i 8x4x32 IDE	375,-
HP CD-Writer 9510i 12x8x32 IDE	525,-
Plexstor PlexWriter 16x10x32x IDE	569,-
AOpen CRW-1232 12x10x32x IDE	375,-
Sony CRX160E-RP 12x8x32 IDE	439,-
Freecom Portable CD-Rewriter 4x4x24x	549,-

CONTROLLERS

Adaptec 2904 SCSI Kit	119,-
Adaptec 2930 U-SCSI Kit	279,-
Adaptec 19160 ultra 160 SCSI Kit	685,-
Adaptec 29160 ultra 160 SCSI Kit	955,-
Actisys IRDA Adapter moederbord	65,-
Actisys IRDA Adapter seriële poort	149,-
Promise U-ATA100 controller retail	129,-
Promise FastTrack100 IDE Raid	309,-

PRINTERS Ned. uitvoering

HP DeskJet 640C, 6ppm	215,-
HP DeskJet 840C, 8ppm	239,-
HP DeskJet 930C, 9ppm	339,-
HP DeskJet 950C, 11ppm	529,-
HP DeskJet 990Cxi, 13ppm, USB	849,-
HP DeskJet 1125C, 7ppm, A3	885,-
Epson Stylus Color 680, 2880dpi	269,-
Epson Stylus Color 880, 2880dpi	459,-
Epson Stylus Color 980, 2880dpi	809,-
Epson Stylus Photo 890, 2880dpi	579,-
Lexmark Z12 Color Jetprinter, 4ppm	165,-
Lexmark Z22 Color Jetprinter, 7ppm	199,-
Lexmark Z32 Color Jetprinter, 10ppm	239,-
Lexmark Z52 Color Jetprinter, 15ppm	419,-

SCANNERS

HP ScanJet 4300C, USB, 600x1200dpi	339,-
HP ScanJet 5370C, USB, parallel, 600x1200dpi	589,-
AGFA SnapScan e20, USB, 600x1200dpi	215,-
AGFA SnapScan e40, USB, 1200x2400dpi	399,-
AGFA SnapScan e50, USB, 1200x2400dpi	535,-

JOYSTICKS

Logitech WingMan Rumblepad	89,-
Logitech WingMan Force 3D	169,-
Logitech WingMan Formula Force GP	229,-
Microsoft Freestyle Pro 1.0	95,-
Microsoft Dual Strike USB	99,-
Microsoft ForceFeedback Wheel USB	175,-

OPENINGSTIJDEN VERKOOP EN SHOWROOM

Ma t/m Do: 9.30u-18.00u, Vrij: 9.30u-21.00u, Za: 9.30u-17.00u

Wij verzenden door heel Nederland, verzendkosten vanaf f 19,50. Bij bestellen via onze website zijn de verzendkosten f 9,50.

Alle prijzen zijn inclusief btw en onder voorbehoud en kunnen wijzigen als gevolg van markontwikkeling en/of dollarkoers.

Celeron™, Pentium® III, Pentium® 4 Processor zijn geregistreerde handelsmerken van Intel® Corporation. Alle andere merk- en productnamen zijn eigendom van de desbetreffende houders.

Informatique levert uitsluitend A-kwaliteit! Bovengenoemde artikelen zijn slechts een greep uit ons assortiment. Ons complete assortiment met de actuele prijzen is te vinden op onze website.

Bezoek eens onze onlineshop:

www.informatique.nl

Subtiel veranderd

Red Hat 7.1 nader bekeken

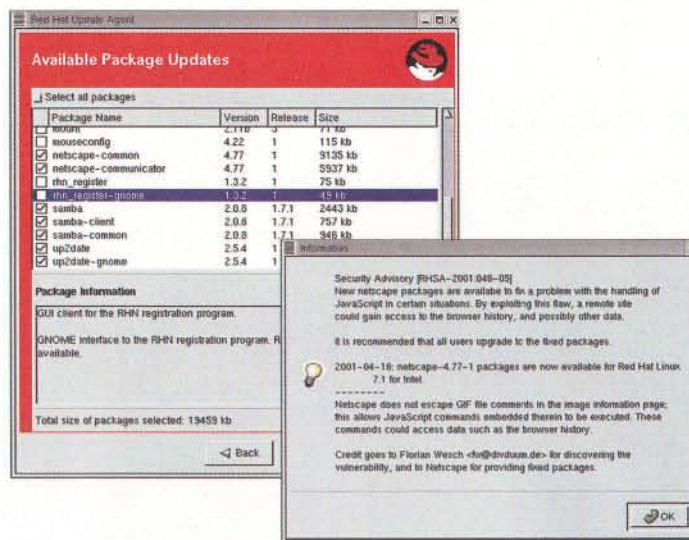
Red Hat heeft klaarblijkelijk voldoende vertrouwen in de nieuwe 2.4-kernel en brengt als eerste een distributie uit die op deze kernel gebaseerd is. Daarnaast is er vooral modelonderhoud gepleegd.

De Red Hat Deluxe Edition, die we onder ogen hadden, bestaat uit negen cd's: Naast de twee binary cd's met het OS krijg je natuurlijk een cd met de source code, een documentation cd, een Powertools-cd met extra programma's en 2 cd's met games; de Red Hat Binge!-cd en een cd met demo's van Loki games, waaronder Alpha Centauri en Simcity 2000. Als Office-pakket leunt Red Hat op Staroffice 5.2. Verder bevat de distributie een hele reeks third party software, waaronder Adobe Acrobat Reader.

Op het eerste gezicht is er weinig veranderd in Red Hat 7.1 vergeleken met 7.0 – afgezien van de nieuwe kernel. Dat is ook begrijpelijk: tenslotte is Red Hat 7.1 een 'minor revision' van het systeem, waarbij de nieuwe versie volledig compatibel is met de vorige versie. Na enig gebruik merk je al snel dat Red Hat vooral een stabiel product heeft willen leveren. Helaas is dat wel wat ten koste gegaan van een aantal andere zaken, die vooral voor desktop-gebruikers interessant

zijn – en die met name Mandrake beter heeft opgepikt. Zo ontbreekt een centraal configuratiescherm en moet je bijvoorbeeld een wielmuis handmatig configureren. Onbegrijpelijk is echter dat Red Hat geen mogelijkheid biedt om ReiserFS als bestandsstelsel te kiezen. Dat dit FS pas begin dit jaar aan de standaard 2.4-kernel is toegevoegd, zou eigenlijk geen belemmering mogen vormen om dit niet ook als installatieoptie aan te bieden. Of een gebruiker een bestandsstelsel, dat al twee jaar onder andere door SuSE maar ook door Mandrake wordt aangeboden, wel of niet wil gebruiken zou zijn keuze moeten zijn en niet die van Red Hat – Linux is immers 'all about choice' en die keus wordt hem nu ontnomen.

Zoals je kunt verwachten is de software wel wat geactualiseerd: kernel 2.4.2, glibc 2.2.2, Xfree86 4.0.3, KDE 2.1.1 en GIMP 1.2.1. De meegeleverde Netscape Communicator is net als bij Red Hat 7.0 versie 4.76; vanwege een veiligheidsgevaar in JavaScript staat hiervoor al een



update ter beschikking, die je bij Red Hat met het programma 'up2date' kunt ophalen en installeren. Ook Mozilla 0.7 wordt standaard geïnstalleerd: volgens geruchten op internet zal Mozilla in de toekomstige distributies van Red Hat de browsers van Netscape volledig gaan vervangen. Hoewel de Gnome-desktop al bij versie 1.4 is aangeland heeft Red Hat ervoor gekozen om de oudere versie 1.2 mee te leveren. Als je de nieuwere Gnome-desktop toch wilt hebben, kun je eventueel ook online via de website van Ximian (www.ximian.com) updaten.

Alle software is goed voorgeconfigureerd, zodat je weinig instellingen hoeft te veranderen – iets wat met name voor bedrijven een behoorlijke kostenbesparing kan opleveren. Toch levert ook dit een minpuntje op: bij de configuratie van KDE heeft Red Hat icoontjes voor individuele componenten van het officepakket KOffice geïntegreerd in het paneel – maar KOffice is allesbehalve stabiel. De installatie op ons testsysteem leverde totaal geen problemen op. De hardware – Matrox G400, netwerkkaart met een Realtek-chip, Soundblaster 1024Live! kaart en een Abit BP6-moederbord – werd zonder problemen herkend. Red Hat 7.1 ondersteunt internettoegang via modems, ISDN-kaarten, ADSL en natuurlijk de kabel. De tool 'internet-config' is een comfortabel front-end voor het configureren van de internetverbinding en beschikt over een complete databank aan providers.

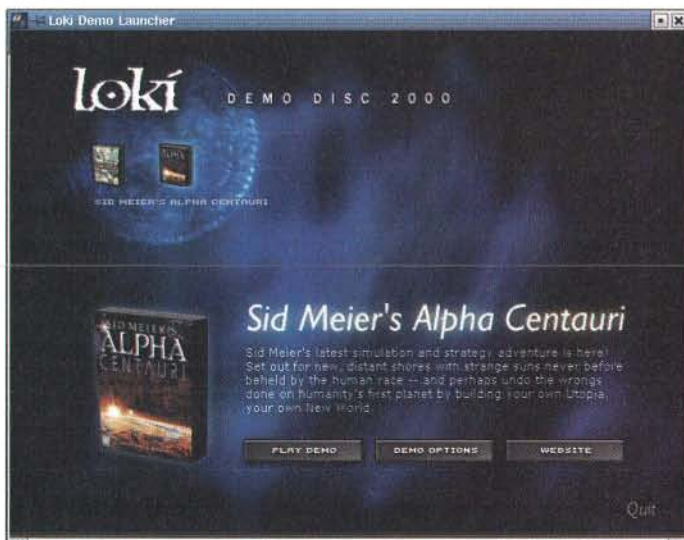
Bij de installatie is het al mogelijk om de firewall-functies van de kernel te voorzien van een voorinstelling van het veiligheidsniveau. Na de installatie kun je dit wijzigen met de tool

'lokkit', die ook als GUI-uitvoering bestaat ('gnome-lokkit'). Als je gebruik maakt van de gemiddelde veiligheidsinstellingen sluit het programma de 'privileged' ports onder de 1024, evenals de door X11 en NFS gebruikte ports voor aanvragen van buiten af; bij de hoogste veiligheidsinstelling zijn alle poorten geblokkeerd. Daarmee heb je ook voor servers een bruikbare basis-configuratie, waarmee je dan voor specifieke diensten kleine gaatjes kunt boren.

Red Hat 7.1 kan van huis uit overweg met de euro, het eurosymbool kan zowel op de tekstconsole als onder X11 gebruikt worden – bij de laatste echter niet altijd, omdat maar een paar vrije Type1-fonts als ISO-8859-15-tekensets (ook wel latin-0 of latin-9 genoemd) beschikbaar zijn en het eurosymbool bevatten. Maar toch: het begin is er (voor meer informatie zie www.xfree86.org/4.0.3/fonts.html).

Ook nieuw zijn de comfortabele tools voor het inrichten van Apache, Bind en het printsysteem. 'printconf' richt naast lokaal geïnstalleerde printers ook Unix-, Windows-, NetWare- en HP-JetDirect-servers in. Met 'apache-conf' kan een lokaal geïnstalleerde webserver en met 'bind-conf' een nameserver met een aangename GUI ingericht en beheerd worden.

(odi/psm)



Red Hat 7.1

Fabrikant:	Red Hat, www.europe.redhat.com
Systeemeisen:	x86-processor of compatibel, 32 MB RAM, 1 GB schijfruimte (afhankelijk van het gebruik)
Prijs:	114.54 Euro (Deluxe Edition) 286.37 Euro (Professional Edition)



Dr. Volker Zota, Andreas Beier

QuickTimes nieuwe kleren

Apples multimedia-architectuur in de vijfde versie

Apple biedt na een lange bètafase nu de vijfde versie van zijn multimedia-uitbreiding QuickTime ter download aan. Behalve een nieuwe look heeft QuickTime een groot aantal handige vernieuwingen.

De software die tot redactiesluiting alleen in het Engels beschikbaar was, werkt echter ook onder het Nederlandse Mac OS respectievelijk Windows 9x/NT/2000. De online-installer laadt net als voorheen alle noodzakelijke componenten uit het internet – afhankelijk van het systeem tussen de zeven en acht MB.

Terwijl bètaversies van QuickTime 5 nog een Public Preview van 'Sorenson Video 3' omvatten, ontbreekt in de definitieve versie de nieuwste ontwikkeling van de Amerikaanse videospecialist – blijkbaar wilde men de gebruikers niet met een bètaversie opzadelen. Toch is de actuele Sorenson-bèta er in elk geval in de Developer-versie duidelijk op vooruitgegaan als we hem met de bij QuickTime 4 en 5 meegeleverde Sorenson Video 2 vergelijken (2.11.305), zoals de test vanaf pagina 106 aantoonde. Sorenson wil de definitieve versie

snel naleveren. Via het nieuwe 'Component Download Program' is QuickTime 5 in staat om codecs van derde aanbieders desgewenst automatisch te downloaden – zoals de eveneens geteste Truemotion-uitbreiding van On2.

Fans van videomontage probeert Apple met een nieuwe dv-codec lekker te maken, die een stuk sneller moet werken dan de huidige. De ondersteuning voor de (de)codering van MPEG-2- en MPEG-4-video's is nog niet in QuickTime 5 geïntegreerd, maar werd door Apple wel al in Las Vegas naar aanleiding van de NAB gedemonstreerd. Tot de verdere uitbreidingen horen support voor Flash 4 en ook QuickTime VR kan meer: waar tot dusver alleen maar horizontale pans mogelijk waren, staat Cubic VR nu ook veranderingen van de blikrichting in verticale richting toe.

QuickTime biedt ook een aantal nieuwe zaken voor musici. De muzieksynthesizer kent nu zogenaamde 'Downloadable Sounds' (DLS) en de eveneens wijdverspreide 'Sound-Fonts': hiermee kan de geluidsvoorraad voor MIDI-geluid naar believen worden uitgebreid. Een gedetailleerde lijst van de in totaal meer dan 200 ondersteunde multimediaformaten

Als autoreclame of als Power-Book, met behulp van de nieuwe skins-technologie kunnen video's het uiterlijk van de QuickTime-player naar believen manipuleren.

vind je onder www.apple.com/quicktime/specifications.html. Bovendien automatiseert AppleScript onder Mac OS werkzaamheden binnen QuickTime 5, bijvoorbeeld om een video naar een ander formaat om te zetten of effecten altijd op dezelfde plaats in te voegen.

Dankzij 'Media Skins' kan nu ook QuickTime zijn uiterlijk veranderen. Met behulp van stijlsjablonen die in QuickTime-Movies ingebed zijn kun je de player naar believen manipuleren – evenwel alleen tijdens het afspelen van bijbehorende films.

De standaardversie wordt nog steeds gratis door Apple verspreid. De Pro-versie, waarmee formaatveranderingen, eenvoudige effecten en knipacties mogelijk zijn, kost 30 dollar. In tegenstelling tot voorgaande updates levert de registratie van een oudere versie slechts een uitbreiding van QuickTime 5 naar de Pro-versie op, als de sleutel na 12 oktober 2000 werd verkregen. Een gepatenteerde techniek met de naam Skip Protection moet het schokken bij internet-streaming grotendeels verhinderen. De server is sinds mei verkrijgbaar en wordt als Darwin Streaming Server ook in een open-source-variant aangeboden, maar dan zonder de voor Mac typische interface.

Dr. Wolfgang Stieler

Doorgebrand

Nieuwe productiemethode voor nanotube-elektronica

Onderzoekers van het IBM Watson Research laboratory in Yorktown hebben een procedure ontwikkeld waarmee de productie van veldeffect-transistors uit koolstof-nanotubes een stuk makkelijker gemaakt wordt. In Science vertellen ze over hun "constructieve vernietiging" [1].

Koolstof-nanotubes zijn langgetrokken buisjes met een diameter van enkele nanometers; zij bestaan uit een groot aantal onderling verbonden ringen van telkens zes koolstof-atomen. De koolstof-buisjes hebben meestal meerdere wanden, dit wil zeggen, zij bestaan uit in elkaar gestoken cilinders van grafiet. Gewone grafiet vormt een typische, honingraat-vormig laagstructuur. Elektronen kunnen parallel met deze lagen vrij bewegen – in deze richting werkt de koolstof als geleider –, loodrecht hierop werkt hij daarentegen als isolator. Voor 'opgerolde' grafiet-lagen zijn de verhoudingen ingewikkelder: nanotubes worden niet alleen door de diameter maar ook door de oprolhoek gekenmerkt. Bij de productie van

nanotubes kun je deze hoeken niet regelen – er ontstaat meestal een mengeling van enkelwandige halfgeleidende en metallische nanotubes, of meerwandige nanotubes, waarvan de afzonderlijke lagen telkens hetzij metallisch, hetzij halfgeleidend zijn.

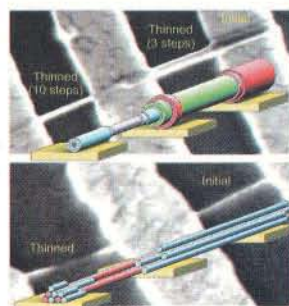
Onderzoekers hebben tot nu toe weliswaar veldeffect-transistors, bipolaire transistors en ook simpele logische schakelingen uit nanotubes kunnen produceren [2], maar het materiaal voor deze elementen moeten de onderzoekers feitelijk met de hand uitzoeken. De methode die door Phaedon Avouris en zijn collega's werd gedemonstreerd vergemakkelijkt deze productieprocessen door een handig trucje: de onderzoekers van IBM plaatsten de koolstof-nanotubes op een wafer uit siliciumoxide en genereerden vervolgens metallische contactvlakjes. Daarna zetten zij de siliciumoxide-wafer onder spanning, hierdoor vond er een vermindering plaats van de ladingsdragers in de halfgeleidende nanotubes. Een elektrische impuls tussen de contactvlakjes liet vervolgens de metallische buisjes 'doorbranden' terwijl de halfgeleidende buisjes intact bleven. Om de efficiëntie van hun methode te demon-

streren, 'schilden' zij bijvoorbeeld stapsgewijs de afzonderlijke lagen van een buisje met meerdere wanden. De IBM-onderzoekers kunnen echter met deze constructieve destructie ook complete arrays van zulke schakelaars op de oppervlakte van een geoxideerde silicium-wafer produceren. Deze methode zou de basis kunnen zijn van een volledig nieuwe op koolstof gebaseerde halfgeleider-technologie, waarmee over enkele jaren geheugens in het terabit-bereik en zeer snelle processors gerealiseerd zouden kunnen worden.

Literatuur

- [1] Philip G. Collins, Michael S. Arnold, Phaedon Avouris, Engineering Carbon Nanotubes and Nanotube Circuits Using Electrical Breakdown, Science Vol. 292, 27 april 2001, p. 706
- [2] Dr. Wolfgang Stieler, Siliciumdraad en zilveren ballen, c't 4/2001, p. 27

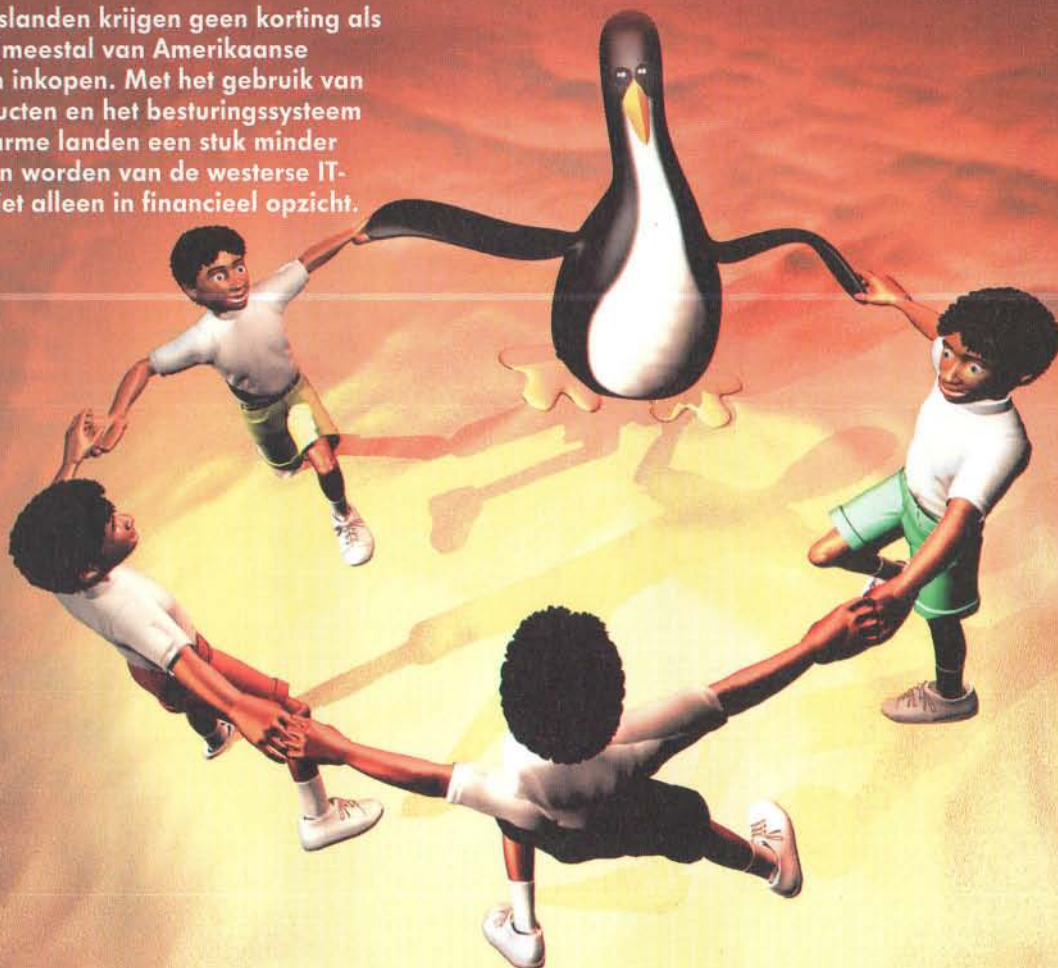
Boven een koolstof-nanobuis met meerdere wanden wordt door herhaald doorbranden 'geschild'. Beneden: In een bundel enkelwandige nanobuisjes worden de metallische buisjes 'doorgebrand' – er blijft een kleiner bundel halfgeleidende buisjes over.



Tux voor de wereld

Open source maakt ontwikkelingslanden onafhankelijker

Ook ontwikkelingslanden krijgen geen korting als ze dure software (meestal van Amerikaanse bedrijven) moeten inkopen. Met het gebruik van open-source-producten en het besturingssysteem Linux zouden de arme landen een stuk minder afhankelijk kunnen worden van de westerse IT-industrie en dat niet alleen in financieel opzicht.



Soms is een drastische beslissing voldoende om aan de behoeften in een bepaalde plaats tegemoet te komen. Omdat het stadsbestuur van Mexico-City zijn computers tot 2003 van Windows naar het besturingssysteem Linux omzet "spaat dat miljoenen dollars, die mijns inziens volkomen onnodig voor software worden uitgegeven". De technische directeur van Mexico-City, José Barberán, zegt dit niet zonder trots, de Mexicaanse hoofdstad zal namelijk de eerste stad van deze grootte zijn die haar 18 miljoen inwoners geheel met open-source-software beheerd.

Je hoeft geen rekenen te zijn om uit te dokteren dat zulke innovatieve aanpassingen in armere landen niet alleen voor de overheid, maar ook voor andere toepassingsgebieden de moeite waard zijn, aangezien Linux in veel opzichten gunstiger zal zijn dan de commerciële concurrentie.

Zo maakt het al in 1998 door de Mexicaanse regering gestarte Scholar.Net-programma de voordelen van Linux duidelijk: tot 2003 wil men op 140.000 computers van publieke basis- en middelbare scholen Linux geïnstalleerd hebben. Mexicaanse leerlingen moeten op deze appa-

raten dan via e-mail communiceren en op internet surfen, maar ook met standaardprogramma's zoals tekstverwerking en spreadsheets vertrouwd raken. "We hebben voor een uitrusting met Linux gekozen, omdat het anders gewoon te duur zou zijn geworden", verklaart projectleider Arturo Espinosa Aldama. De installatie van Windows 98, Microsoft Office en een schoolserver die onder Windows NT loopt, zou voor elke computer 885 dollar hebben gekost. Aldama koos in plaats daarvan voor een softwarepakket van Red Hat dat hem per set maar 50 dollar voor de installatie-cd en hand-

boek kost en zonder verdere licentiekosten naar believen gekopieerd mag worden.

Ook de geringe hardware-eisen van Linux blijken een sterk argument te zijn: het alternatieve besturingssysteem heeft namelijk geen high-end hardware-componenten nodig. "Bij Linux is er ook met oude hardware nog wel het een en ander mogelijk", aldus Christian Egle, de woordvoerder van de Linux-distributeur SuSE. Daardoor kan Linux op de meeste al aanwezige computers geïnstalleerd worden. "We hebben geen groot budget en willen niet een heleboel hardware upgraden", aldus Aldama; hij

Wereldwijd online zijn in...

Afrika	3,11 miljoen
Azië/Pacific	104,88 miljoen
Europa	113,14 miljoen
Midden-Oosten	2,40 miljoen
Canada/USA	167,12 miljoen
Latijns-Amerika	16,45 miljoen

Stand: november 2000

verklaart daarmee wat de voordelen voor het Scholar.Net zijn.

Stappen overslaan

In Afrika ziet het er niet veel anders, maar wel behoorlijk armer uit. "Het model van de vrije software is zinvol voor Afrika", argumenteert Githogori wa Nyangara-Murage, voormalig softwarewetenschapper in het Xerox Research Center en groot Linux-voorstander, "omdat het Afrika en de rest van de wereld dezelfde kansen biedt". Dit is volgens hem de enige manier voor Afrika om verschillende ontwikkelingsstappen over te slaan en om de rol van onderontwikkeld continent langzaam van zich af te schudden. Software die alleen met licenties gebruikt kon worden, maakte het de Afrikaanse staten onmogelijk om hun ideeën te verwezenlijken, omdat ze geen geld hadden voor de software.

"Met de toegankelijkheid van de broncode draagt de gebruiker van een programma tegelijkertijd

aan de ontwikkeling bij", verklaart Nazir Peroz van de vakgroep 'Informatik und Dritte Welt' van het "Gesellschaft für Informatik" (GI). "Het ontwikkelingsproces gaat hierdoor sneller, fouten worden sneller opgeheven, er ontstaan betere en stabilere programma's, de creativiteit wordt gestimuleerd en voor monopolismachten als Microsoft wordt de concurrentie groter." Daar komt nog een effect bij, dat tot een grotere culturele gelijkheid op internet en in de softwaremarkt zou kunnen leiden, want door de mogelijkheid de broncode aan de eigen behoeften aan te passen, staat niets meer een aanpassing in de eigen taal en daarmee een betere begripelijkheid van de techniek in de weg.

In Kenia kost het Windows-besturingssysteem met licentie en documentatie zo'n 100 dollar, voor Microsoft Office moeten nog eens 800 dollar worden betaald. Ter vergelijking: in Afrika ligt het gemiddelde jaarinkomen op 250 dollar, zodat alleen bedrijven en overheidsinstanties geld hebben voor software die alleen met een licentie gebruikt kan worden. De meeste anderen gebruiken Windows als 'open source', wat betekent dat het zwart verder wordt gekopieerd. Volgens Microsoft is 80 procent van de software in Oost-Afrika illegaal gekopieerd. "In de ontwikkelingslanden wordt niet naar het copyright gekeken", zegt Afrika-kenner Ulf Afemann van het computercentrum van de universiteit van Osnabrügge. "Linux biedt daarom een goede mogelijkheid om geen juridische problemen meer te krijgen". Het besturingssysteem Linux kost in principe niets en Linux-applicatieprogramma's voor kleine en middelgrote industriële bedrijven worden door Githogiri's firma Silicon Bazaar voor een betaalbare prijs van 6,50 dollar per stuk aangeboden.

Volgens experts uit Afrika begint de IT-scène uit Afrika en dan met name uit Zuid-Afrika en Nigeria, zich zeer sterk te interesseren voor Linux. Het Linux User Project (www.linux.ie) plaatst Zuid-Afrika – gemeten naar het aantal Linux-gebruikers – al op de 24ste plaats in de wereld, meteen daarachter volgen Kenia, Algerije, Egypte en Botswana. Toch zegt Louise Otieno, manager bij

Office XP-licenties zonder omweg?

Professionele computer-gebruikers bellen direct de licentie-specialist:
(010) 20 66 555

INTERDATA
De Windows Expert
www.interdata.nl

Nóg meer professionele ondersteuning vindt u in de GRATIS Windows Software Catalogus



Bedrijf:
Afdeling:
Naam: M/V
Adres:
Postcode/plaats:
Telefoon:
Fax:
E-mail:

Voor professionele computergebruikers

Stuur deze antwoordbon in een envelop zonder postzegel naar:
Interdata, Antwoordnummer 5005, 3000 VB Rotterdam
Tel.: 010 - 20 66 555, Fax: 010 - 20 66 544, E-mail: sales@interdata.nl



Connectiva is het goedkoopste Linux-alternatief uit Brazilië voor het besturingssysteem van Microsoft.

Met weinig middelen veel mensen bereiken

c't sprak met Dr. Nazir Peroz, woordvoerder van de vakgroep 'Informatica en de derde wereld' van de 'Gesellschaft für Informatik' (GI) en docent voor het vakgebied informatica en ontwikkelingslanden aan de Technische Universiteit van Berlijn bij de sectie informatica.

c't: Meneer Peroz, open source is ongetwijfeld met aantrekkelijke economische voordelen voor ontwikkelingslanden verbonden. Waar ziet u de maatschappelijke kansen?

Peroz: Open-source-software zoals Linux biedt een grote kans om de ontwikkeling in de ontwikkelingslanden te verbeteren. Omdat in deze landen sowieso geen geld aanwezig is en landen in Afrika nauwelijks of helemaal niet in scholing investeren kan deze licentievrije software die geen al te hoge eisen aan de hardware stelt met weinig middelen meer mensen bereiken, zoals het voorbeeld Scholar.Net in Mexico op indrukwekkende wijze bewijst. Deze leerlingen leren nu op school met Linux om te gaan en misschien ook wel te programmeren en zijn op die manier later goed gekwalificeerd.

c't: Bestaat dan niet het risico dat zulke topmensen naar westerse landen vertrekken die beter betalen?

Peroz: Er moet een nationaal concept ontwikkeld worden om ervoor te zorgen dat dit niet gebeurt. In de Tiggerstaten en ook in India staat de regering heel duidelijk voor ogen hoe ze open-source-software in hun landen wil gebruiken en daarmee houden ze de gekwalificeerde vaklieden in eigen land.

Afrika heeft daarentegen geen technische infrastructuur, geen financiële mogelijkheden en bovendien bestaat er op het moment nog geen politieke wil.

c't: Heeft open source niet ook een cultureel karakter?

Peroz: Ja, want het principe van open source brengt de afzonderlijke culturen beter en sneller bij elkaar. Tenslotte is het programmeren van software niet alleen op puur wiskundige kennis gebaseerd, maar heeft ook een cultureel karakter. Een uitwisseling in het kader van open source tussen de verschillende werelddelen betekent daarom ook een culturele uitwisseling.

c't: Maar wat is dan de reden dat open source zich niet sneller doorzet in de ontwikkelingslanden?

Peroz: Natuurlijk kun je de mensen in de ontwikkelingslanden niet alleen met het argument overtuigen dat open-source-software licentievrij en dus gratis is. In ontwikkelingslanden wordt namelijk praktisch alles als open source gezien, alleen overheidsinstanties gebruiken software met licenties, maar universiteiten daarentegen weer niet.

Het fundamentele probleem is hoe je met moderne techniek kunt omgaan en dat betreft niet alleen open source, maar de introductie van informatietechnieken in ontwikkelingslanden in het algemeen, omdat daar een groot tekort bestaat aan gekwalificeerd personeel. WHO-medewerkers in Zimbabwe of docenten in Mozambique klagen over fundamentele problemen en gebreken in informaticaonderwijs en -oplei-

dingen of als het gaat om programma-installaties, het maken van netwerken, het aanmaken van HTML-pagina's enzovoorts. Dit maakt duidelijk dat de techniek en het aanbod aan open source weinig nut hebben zonder de nodige kennis over hoe men met de techniek om moet gaan, deze moet onderhouden of aan de lokale omstandigheden aan kan passen. Zolang niet aan deze voorwaarden is voldaan, heeft ook de brede introductie van Linux niet echt zin, aangezien ook of juist voor de omgang met open source speciale kennis nodig is. Ik denk dat we ook hier weer het voorbeeld van Mexico erbij kunnen halen, aangezien voor de grote doorbraak van Linux de politiek en het bedrijfsleven mee moeten doen.

Bovendien heeft Linux nog meer dan in de westerse industrielanden een imageprobleem als het om bedieningsgemak en software gaat. Collega's uit Ethiopië, Zimbabwe en Mozambique vertellen dat 95 procent van de overheidsinstanties met Microsoft-producten werken, gewoon omdat die software vrij eenvoudig bediend kan worden.

c't: Is het wat dat betreft niet verstandig open source in de toekomst in het kader van technische ontwikkelingshulp sterker te propageren?

Peroz: Dat is inderdaad nodig. Hoewel de mensen in de ontwikkelingslanden meestal wel een voorstelling hebben van wat ze technisch willen realiseren, hebben ze niet de noodzakelijke achtergrondkennis, die wij ons in de loop van de technische ontwikkeling eigen konden maken. Bovendien hebben ze niet de middelen en daar-

naast hebben ze ook nog eens met heel andere problemen te kampen, zoals hongersnood of waterschaarste. In Duitsland studeren 160.000 buitenlanders en ik beschouw deze mensen als deel van de ontwikkelingspolitiek. In hen zie ik een mogelijk potentieel voor de verbetering van het kennisniveau in ontwikkelingslanden doordat ze hier worden opgeleid en dan weer naar hun geboorteland terugkeren. Ze hebben hier in een technologie-land de mogelijkheid open-source-software zo te ontwikkelen dat het in hun vaderland kan concurreren, met bijvoorbeeld producten van Microsoft. Om op korte termijn bij technische problemen en eenvoudige vragen te helpen willen we binnenkort een informatiesysteem inrichten waarbij mensen die in Duitsland studeren, wetenschappelijke medewerkers van de universiteit en leden van de vakgroep 'Informatica en de derde wereld' via internet online heel concreet op vragen van hun Afrikaanse medestudenten die met techniek te maken hebben, kunnen antwoorden. Zulke activiteiten zijn uiteindelijk goedkoop en effectief voor beide partijen, zowel het industrieland als het ontwikkelingsland. Veel van die kleine projecten zullen zeker meer effect hebben dan dure bijscholingsprojecten in het buitenland, die vaak geen rekening houden met de kern van de problemen en vraagstukken doordat het gastland niet goed op de hoogte is van wat de uitgenodigde gasten wel en niet weten. Hierdoor vinden dergelijke evenementen altijd op een hoger theoretisch niveau plaats waardoor helaas vaak aan de problemen voorbij wordt gegaan.

Microsoft voor het bereik Oost-Afrika: "We hebben hier in Afrika niet de technische ervaring voor de ontwikkeling, ondersteuning en het trainen van een Linux-platform". Ze is van mening dat het voor Linux heel moeilijk zal zijn om zich tegen het brede softwareaanbod en de

support van Microsoft door te zetten. "Tenslotte kun je door het betalen van de software ook aanspraak maken op support." Die support wordt voor Linux op het moment alleen via internet aangeboden, wat de klanten uit het bedrijfsleven afschrikt.

Het is juist dat de meeste

grote bedrijven in Afrika met Windows NT werken; Linux is voor hen gewoon nog te nieuw. Het klopt echter ook dat "in de landen die op dit gebied een dynamische ontwikkeling doormaken, met name in India en Midden-Amerika, veel interesse voor Linux bestaat", zegt Adam

Jollans, Linux-expert bij IBM, "en dan vooral op de servermarkt." Als het bedrijfsleven de voordelen van een Linux-server eenmaal heeft ontdekt en leert te vertrouwen, zoals dat op het moment in de westerse industrielanden het geval is, dan "zal het Linux-platform zich als een

lopend vuurtje uitbreiden", vermoedt Sam Nganga, columnist bij de krant East African Standard. Het begin is al gemaakt: behalve internetproviders willen ook bekende grote bedrijven zoals de Keniaanse vliegtuigmaatschappij of de Keniaanse stroommaatschappij Power & Lighting in de toekomst gebruik gaan maken van Linux. "In een aantal Afrikaanse landen wordt Linux al gebruikt, niet zo zeer omdat het een open-source-software is, maar omdat het een robuust besturingssysteem is", aldus Peroz. De verspreiding van Linux mag met name aan universiteiten niet onderschat worden. Zij dragen ertoe bij dat "Linux met name als desktop-systeem groot potentieel heeft", aldus Egle van SuSE.

Het duurt nog wel even voordat Afrika een Linux-continent is, want daarvoor moet men eerst meer vertrouwen in Linux krijgen, daarnaast zal er aan de acceptatie gewerkt moeten worden. "De populariteit van Linux in Afrika is, net als in andere delen van de wereld, beperkt tot een kleine groep techniekfreaks die zich aangetrokken voelen tot Linux en tegen producten van Microsoft zijn", constateert James Mbuthia, webmaster bij Interconnect, de internetprovider van Kenia. Ook de laatste gerechtelijke vonnissen tegen softwarepiraterij in Kenia, die Microsoft er rigoreus doorgedrukt en gewonnen heeft, zullen het Amerikaanse softwarebedrijf in Afrika niet bepaald nieuwe klanten hebben opgeleverd.

Linux client states

Belangrijk is, dat Linux zijn exclusieve karakter verliest. Dat gaat het best via de scholen; Mexico geeft met zijn Scholar.Net wat dat betreft het goede voorbeeld. De opleiding achter het systeem wijst de weg naar een krachtige software-industrie in eigen land die niet afhankelijk is van de westerse softwaregiganten. Zo zou open-source-software veel ontwikkelings- en jonge industrielanden kunnen helpen niet tot de 'Microsoft client states' te gaan horen, door hun eigen applicaties te programmeren en zo bij te dragen aan de wereldwijde opmars van Linux, meent Gary Chapman, directeur van het 21st-Century-project

(www.utexas.edu/lbj/21cp) aan de universiteit van Texas, Austin. "Dat bespaart niet alleen geld, het wordt hierdoor ook mogelijk een eigen softwaremarkt in het land op te bouwen en niet voortdurend geld voor dure programma's naar de VS over te maken."

Lokale merken

Het Windows-front brokkelt af en niet alleen in Afrika. In tegenstelling tot software zoals die van Microsoft die alleen in combinatie met een licentie aangeschaft kan worden heeft Linux voor zijn verspreiding geen distributiesysteem nodig. Je mag het zelf kopiëren, waardoor sterke lokale merken in afzonderlijke landen ontstaan, zo weet Egle uit eigen ervaring. Zo heeft Redflag, een softwarefabrikant uit Peking (opgericht door de Chinese academie der wetenschappen) het op Linux gebaseerde besturingssysteem 'Chinese 2000' ontwikkeld. Het wil dit besturingssysteem als goedkoop alternatief voor Microsofts Windows op de markt brengen, dat voor de meeste computergebruikers in China onbetaalbaar is. De Chinese regering ziet hierin een eerste stap om het monopolie van Microsoft in de volksrepubliek te breken. In Brazilië heeft men met Conectiva (www.conectiva.com.br/) iets vergelijkbaars ontwikkeld.

Hoewel inmiddels elk Afrikaans land een internettoegang heeft, zal niet alleen Linux ertoe bijdragen dat informatietechniek en internet tot in alle landelijke gebieden gebruikt kan worden of voor iedereen betaalbaar wordt. IT heeft alleen in de grote steden een grote betekenis. Ook in de toekomst zullen het de steden zijn die voorop lopen, aangezien het achterland politiek en economisch niet erg aantrekkelijk is. In de arme en afgelegen gebieden zullen om te beginnen door zonne-energie aangedreven telefooncellen de laatste stand van de techniek symboliseren. Lokale 'info-brokers' zullen dan toegang tot de techniek van morgen hebben en zullen informatie over het weer, marktprijzen van vee of groente aan de plaatselijke boeren of koopmannen verkopen - dat alles is dan gebaseerd op 'vrije' software. 

Professionele oplossingen bij de multi-platform specialist



Bij Mensys

altijd de nieuwste Linux-versies!

Besturingssystemen

Linux download-versies vanaf	f 15
Mandrake 8.0 Power Pack	f 130
Mandrake 8.0 Standard	f 65
Mandrake 8.0 Pro Suite	f 329
Red Hat 7.1 Standard NL - Download	f 35
Red Hat 7.1 de Luxe UK	f 117
Red Hat 7.1 Professional UK	f 395
SuSE 7.2 NL	BEL!
SuSE 7.2 UK Personal Edition	BEL!
SuSE 7.2 UK Professional Edition	BEL!
OpenBSD 2.9	f 89
FreeBSD 4.3	f 103
eComStation	f 717
eComStation upgrade v/a OS/2 Warp 4	f 357
eComStation Pro SMP	f 999
eComStation Pro SMP upgrade v/a OS/2 Warp 4	f 639
BeOS release 5 Pro US PC and Mac	f 99
Debian Official Linux v2.2	f 85

Applicaties

VMware Express Linux	f 267
VMware Express Linux Download	f 221
VMWare Workstation 2.0 Linux	f 873
VMWare Workstation 2.0 Linux Download	f 835
DrivelImage 4.0	f 149
DrivelImage 4.0 Upgrade	f 85
Partition Magic 6.0	f 149
Partition Magic 6.0 Upgrade	f 85
ServerMagic 4.0 Win 1 Server	f 1384
NetOp Remote Control 6.5 diverse configs.	BEL!
NetOp School 2.0 diverse configs.	BEL!

Op www.mensys.nl vindt u meer dan 10.000 artikelen!

Hardware

Irman Remote Control voor de PC	f 55
Linksys EtherFast 1-Port Cable/DSL Router	f 309
Linksys EtherFast 4-Port Cable/DSL Router	f 464
Linksys EtherFast 8-Port Cable/DSL Router	f 651

Prijzen exclusief BTW en verzendkosten. Wijzigingen voorbehouden.

MENSYS
The Software
Catalogue
For Professionals

Mensys bv
Crayenestersingel 65
2012 PG Haarlem
Telefoon 023 - 548 20 20
Fax 023 - 548 20 30
E-mail info@mensys.nl
www.mensys.nl

**Bezoek de Online Shop:
www.mensys.nl**



Andreas Beier

Startkabel

Mac OS X goed installeren

De ontwikkelaars bij Apple hebben veel moeite gedaan om de installatie van Mac OS X makkelijk te maken. En inderdaad is het even gemakkelijk te installeren als de oudere systemen. Toch moet je bij de overstap naar het nieuwe besturingssysteem een aantal belangrijke punten niet vergeten.

Voorwaarde voor het gebruik van Mac OS X is een Macintosh-computer die standaard over minimaal een G3-oftewel PPC750-cpu beschikt; dat zijn dus de iMac, iBook, PowerBook G3/G4 (met uitzondering van het eerste PowerBook-G3-model) en de PowerMacintosh G3/G4. Het gebruik van Mac OS X op oudere Macs is door Apple niet gepland. Hoe je dit misschien toch voor elkaar kunt krijgen, vind je in het kader "Mac OS X voor bejaarden". Apple beveelt minimaal 128 MB geheugen aan.

Als je van de Classic-omgeving voor het gebruik van oudere, nog niet op Mac OS X aangepaste programma's kunt afzien, is 64 MB ook al voldoende; de computer werkt dan wel langzamer, vanwege de krappe geheugenruimte en het dus vaker voorkomende swappen naar de harddisk.

Ook de harde schijf wordt door Mac OS X duidelijk zwaarder belast dan door Mac OS 9: een minimale installatie verbruikt al 880 MB. Als je afziet van de Unix commando-regeltools, die voor het gewone gebruik van het systeem niet nodig zijn, bespaar je 82 MB. Ook de meegeleverde printerdrivers van Canon, Epson en HP hoeft je alleen te installeren als je ook een van de ondersteunde printers wilt gebruiken – maar dan moet je wel meteen het hele, 79 MB omvattende pakket installeren. Afzonderlijke drivers kun je niet installeren. Bovendien verradt het installatieprogramma niet voor welke printermodellen het dri-

vers bevat (zie kader: 'Ondersteunde printers').

De Classic-omgeving gebruikt, desgewenst, een reeds aanwezig OS 9.1 zodat hiervoor geen extra ruimte hoeft te worden gebruikt. De meegeleverde ontwikkeltools bevatten tools die ook voor de gebruiker interessant kunnen zijn (zie kader 'Dokken en laten dokken'). Omdat je dit toolpakket alleen in zijn geheel kunt installeren, moet je hiervoor nog eens op circa 220 MB rekenen.

Een, twee of drie

Mac OS X werkt probleemloos samen met een reeds op het systeem geïnstalleerd Mac OS 9.1. In het algemeen zijn er daarom geen veranderingen aan de indeling van de harde schijf nodig. Toch is het vaak nuttig om het nieuwe systeem op een ander volume of een andere harde schijf te installeren, zodat op elk volume slechts één Mac OS te vinden is. Alleen dan kun je namelijk met het boot-menu uit de firmware van de nieuwere

Macintosh-modellen bij het opstarten bepalen welke systeemversie de Mac moet gebruiken. Het bootmenu roep je op door tijdens het opstarten op de Alt-toets te drukken. Wanneer de systemen zich op één volume bevinden, moet je zoals gebruikelijk een startvolume kiezen ('Startup Disk' in de 'System Preferences' oftewel de 'Systeemvoorkeuren').

Om een harde schijf in meerdere volumes op te delen gebruik je onder Mac OS 9 het programma 'Schijfinstallatie'.

De pendant in Mac OS X heet 'Disk Utility'. Omdat hierbij alle gegevens op de harde schijf verloren gaan, kun je beter eerst een backup maken.

De Mac OS X-installer biedt aan om direct vóór de installatie een volume te initialiseren, dit wil zeggen, alle gegevens te wissen en het bestandssysteem opnieuw te genereren. Bij de keuze van het bestandssysteem verdient HFS+ toch echt de voorkeur. Mac OS X biedt weliswaar ook het nog uit NEXT-tijden stammende UFS aan, maar dit moet je om meerdere redenen mijden. Het grootste nadeel is dat programma's uit de Classic-omgeving geen UFS-volumes kunnen aanspreken. Ook als je de computer met een ander besturingssysteem dan Mac OS X opstart, zijn UFS-schijven niet toegankelijk. Bovendien is de datatransferrate van dergelijke volumes duidelijk lager dan bij HFS+.

Als het niet te veel werk is, moet je dus Mac OS 9.1 en Mac OS X op twee aparte HFS+-volumes installeren. Als je om welke reden dan ook er toch voor kiest om beide systemen op één volume te installeren, moet je deze in elk geval van tevoren met programma's zoals Apples 'Disk Utility - First Aid' of de 'Disk Warrior' van Alsoft op defecten controleren. Dit voorkomt tijdens de installatie nare verrassingen zoals consistentie-problemen.

Trouwens: wie de public bèta-versie van Mac OS X al had geïnstalleerd, spaart tijd, als hij deze eerst verwijdt en Mac OS X helemaal opnieuw op de harde schijf installeert. Het actualiseren duurt namelijk behoorlijk veel langer. Als je ook nog

een heleboel programma's voor Mac OS X had geïnstalleerd, bijvoorbeeld shareware- en free-ware-programma's, moet je ook daar door de zure appel heen bijten, alles wissen en opnieuw beginnen. Talrijke applicaties die met de public bèta wel samenwerken, falen namelijk bij de definitieve versie.

Op een oudere Power Macintosh G4/450 lukte het ons in eerste instantie niet om Mac OS X te installeren. De installer liep zonder een klap te geven vast. Pas nadat we de nieuwe firmware van Apple hadden geïnstalleerd (<http://asu.info.apple.com>), werkte de procedure. Maar opgelet: de firmware-versies 4.17 en 4.18 deactiveren RAM-chips die in het zogenaamde SPD-EEPROM niet over geldige instellingen voor de CL3-modus beschikken. Dit zou de geheugenstabiliteit moeten verbeteren. Apple zegt dit ook duidelijk in de readme voor de firmware, maar de updater geeft van tevoren geen indicatie of het RAM in de computer goed geconfigureerd is of niet. Dit doet het programma DIMMCheck [2] van Glenn Anderson wel. Het programma is zeker aan te bevelen als in de computer DIMMs van niet-Apple fabrikanten gebruikt worden. Als je dubieus RAM hebt, kun je het misschien met Andersons DIMM FirstAid [3] voor de Apple configureren. RAM dat bij Apple gekocht werd schijnt in elk geval aan de eisen te voldoen.

Je kunt ook proberen of de verkoper niet herkend RAM wil omruilen. Anders kun je Mac OS X niet of alleen maar met gereduceerd geheugen installeren. In de Apple System Profiler verschijnt dan uitgeschakeld RAM met de aanduiding 'niet compatibel'.

Vastgeworteld

In tegenstelling tot het optionele multi-usergebruik van Mac

OS 9 ben je onder Mac OS X al tijdens de installatie verplicht om een gebruiker aan te maken die door het systeem automatisch als systeembeheerder wordt beschouwd. Bij de systeemstart meldt Mac OS X deze gebruiker automatisch aan, zodat je eigenlijk niet voelt dat je op een multi-usersysteem werkt. Deze instelling kun je in het onderdeel 'Inloggen' in de 'Systeemvoorkeuren' wijzigen.

Andere gebruikers kun je in het systeembeheer onder 'Gebruikers' aanmaken. Beheerders mogen, anders dan gewone gebruikers, de systeemconfiguratie wijzigen, bijvoorbeeld om nieuwe drivers te installeren. De tijd dat een gewone gebruiker snel even enkele 'Extensions' uit de map 'System' kon verwijderen, zijn gelukkig voorbij. Mac OS X controleert alle acties in beschermde directories en weigert veranderingen uit te voeren als de toegangsrechten ontbreken.

Zoals onder Unix-systemen gebruikelijk heeft alleen de super-user met de naam 'root' onbeperkte macht over de computer. Een gebruiker met systeembeheerrechten moet je overigens niet verwarren met 'root'. Apple heeft de super-user standaard uitgeschakeld, je kunt jezelf niet onder deze naam aanmelden. Je kunt 'root' desondanks probleemloos tot leven wekken, bijvoorbeeld om veranderingen zoals beschreven in het kader 'Flexibel dokken' toe te passen. Als er geen behoefte aan bestaat, kun je ook van 'root' afzien.

De activering gebeurt via het programma 'Netinfo Manager', te vinden onder Applications / Utilities. Na selectie van het menupunt 'Controleer identiteit' in het submenu 'Beveiliging' van het menu 'Domein', moet je eerst een beheerderswachtwoord opgeven. Dit is meestal het wachtwoord dat je voor de eerste gebruiker hebt gekozen. Daarna kun je in het Beveili-



De super-user 'root' moet onder Mac OS X handmatig worden geactiveerd.

gingsmenu de 'root' activeren en diens wachtwoord invoeren.

Denk eraan: de gebruiker 'root' mag volgens eigen goeddunken het systeem wijzigen. Je moet jezelf daarom alleen dan als root aanmelden, als je precies weet wat je wilt doen. Na voltooiing van de taak moet je jezelf ook weer meteen als 'root' afmelden en als gewone gebruiker verder werken.

Elke gebruiker heeft een

eigen directory-boom in de directory 'Users' waar alleen hij of de systeembeheerder toegang toe heeft. De directory 'Shared' is voor alle gebruikers toegankelijk, hij is dus geschikt voor de opslag van bestanden die meerdere gebruikers moeten gebruiken. Ook de instellingen zijn aan de gebruiker gekoppeld, net als de programma's die in een gebruikersdirectory opgeslagen zijn.

Mac OS X voor bejaarden

Menig gebruiker van een oudere Mac is chagrijnig omdat Mac OS X alleen op computers werkt die standaard minimaal van een G3-processor zijn voorzien. Echt leuk is het werken met Mac OS X op Macs uit de tijd vóór het G3-tijdperk nu ook weer niet. Het nieuwe systeem is gewoonweg te veel voor ze, omdat de geheugenfrequentie zelfs met een update meestal niet meer dan een magere 50 MHz is. En toch probeerden knutselaars meteen na het verschijnen van Mac OS X om het systeem op oudere computers te installeren. Darwin, de Open-Source-kern, werkt toch ook nog op Mac-modellen met een PPC604-processor. Ryan Rempel publiceert op zijn website een gedetailleerde handleiding samen met software om Mac OS X op Power-Mac's 7300 t/m. 9600 te laten werken – hij geeft echter geen garantie dat het

ook lukt [4]. Het hoofdprobleem hierbij is dat de installatie-cd van Mac OS X niet is voorzien van kernel-extensies voor de chipsets van oudere Macs. Rempel heeft voor de oplossing van dit probleem de broncode van Darwin gebruikt en deze gemodificeerd. Om een bootable volume te krijgen, moet je de cd-rom of via "Apple Software Restore" naar de harde schijf of met het brandprogramma 'Toast' naar een diskimage kopiëren en vervolgens de nodige extensies toevoegen. In het discussieforum 'OS X on Pre-Beige G3 Macs' op www.xlr8yourmac.com hebben vele gebruikers gemeld dat zij met deze methode succes hebben gehad. Met 'L2-CacheConfig' biedt Rempel ook een tool aan dat onder Mac OS X de second level cache van een cpu-upgrade activeert. Dit kan het systeem namelijk niet uit zichzelf doen.

Ondersteunde printers

Canon	BJF360, BJF660, BJF870, BJS600, S400, S450, S600, S800
Epson	Stylus Color 680, 740, 760, 777, 860, 880, PM 720C, 780C, 880C, 900C, 3500C
Hewlett Packard	diverse DeskJet-modellen, geen betere opgave



In het paneel 'Classic' van de Systeemvoorkeuren bepaal je onder andere het start-volume voor de compatibiliteitsomgeving.

In Systeemvoorkeuren / Landinstellingen kun je makkelijk de gewenste taal voor de GUI instellen door hem boven in de lijst te slepen.



Samengebruik

Mac OS X kent geen mechanisme om instellingen, bijvoorbeeld voor TCP/IP of Quicktime, uit een reeds aanwezig Mac OS 9 over te nemen. Ook de formaten van de instellingsbestanden zijn niet compatibel. Het kopiëren van de bestanden helpt je dus ook niet. Alleen handwerk kan hier uitkomst bieden. Misschien wordt het

makkelijker als je het oude regelpaneel in de Classic-omgeving opent en de gegevens overtypt of via het klembord kopieert. Trouwens: op dit moment kun je ook – als je de gegevens nog niet op papier hebt staan – screenshots van de dialoogvensters voor je archief maken (met ingeschakelde capslock de combinatie Appel-Shift-4 indrukken) en die vervolgens uitprinten.

Gegevens van een oudere computer kun je gemakkelijk via filesharing versturen – mits deze oude computer een ethernet-poort heeft. Mac OS X ondersteunt namelijk de seriële Local-Talk-poort niet meer. Als een Ethernet-hub aanwezig is, is het voldoende om de beide computers daaraan te verbinden met een normale ethernet-kabel. Als alternatief kun je ook twee computers direct verbinden met een

zogenaamde crosslink-kabel. Bij Power-Macintosh-modellen met gigabit-ethernet onboard werkt deze directe verbinding zelfs met een gewone ethernet-kabel. In dit geval zorgt de netwerk-hardware zelfstandig voor het omwisselen van de diverse aders.

Als de computers al over een geldig IP-adres beschikken – bijvoorbeeld omdat daarvoor

Flexibel dokken

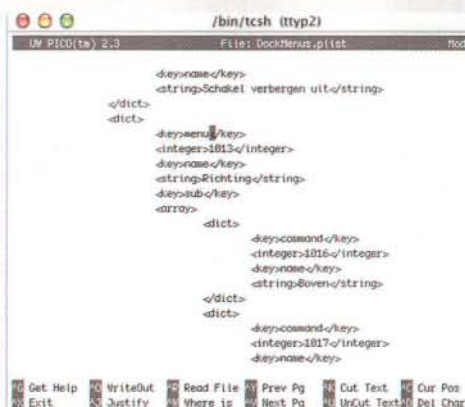
Het Dock van Mac OS X start programma's, geeft werkende processen weer en verzamelt geminimaliseerde vensters. Het kan met gespecialiseerde modules bijna willekeurig worden uitgebreid. Met deze zogenaamde Docklings herplaatst het Dock zelfs de uit vroegere systemen bekende regelbalk voor het veranderen van vaak gebruikte instellingen. Apple levert in de directory 'Applications / Dock Extras' vier modules mee: 'Displays', om de monitorinstellingen te beheren, 'Signal Strength' voor het ontvangstvermogen van de Air Port, de 'Battery Monitor' voor PowerBook gebruikers en 'iTunes', een extra bedieningsmenu voor het muziekprogramma. Gewoon via Drag & Drop naar het Dock slepen – en de installatie is klaar.

Let op: het Dock laat de modules op hun plaats staan, anders dan de regelbalk en slaat alleen een link erheen op. Je moet ze dus niet per ongeluk verwijderen. In de Mac-OS-X-afdeling van de internet-site Version-Tracker [7] vind je intussen talrijke andere Docklings.

Als je nu iets verder in de ondieptes van de Dock-instellingsgegevens zoekt, zie je snel dat Apple aanwezige functionaliteit van het Dock bewust onderdrukt. Zo hoeft het Dock niet per sé aan de benedenkant van de monitor te zitten. Het kan met enig configuratiewerk ook naar de andere beeldschermranden worden verplaatst. Bovendien kun je het Dock bij wijze van spreken aan één kant 'vastmaken' zodat het slechts in één richting groeit en niet vanuit het midden naar rechts en links tegelijk. De nodige veranderingen kun je met de Unix-terminal makkelijk zelf uitvoeren. Start de terminal via System/Applications/Utilities. Zorg eerst dat je als root de nodige schrijfrechten krijgt als superuser met het commando 'su' en het invoeren van het root password. Ga vervolgens met 'cd' naar de directory /System/Library/CoreServices/Dock.app/Contents/Resources/Dut h.lproj en open met 'pico' het bestand DockMenu.plist. Zoek dan naar de regels

```
<key>command<key>
<integer>1013</integer>
```

Met de Unix-editor Pico kun je de sluimerende functies van het Dock tot leven wekken.



en verander die in:

```
<key>menu<key>
<integer>1013</integer>
```

Zoek vervolgens naar

```
<key>command<key>
<integer>1014</integer>
```

en verander die in:

```
<key>menu<key>
<integer>1014</integer>
```

Bewaar de hele boel met Ctrl O (N.B.: je moet root-rechten hebben om te kunnen save). Ctrl-klik op het verticale scheidelijntje in het Dock tussen het programma- en het vensterge-

bied. Je ziet dan dat het Dock-menu met de menu-items 'Richting' en 'Positie' is uitgebreid. Als je wilt kun je nu meteen ook de menunamen in begrijpelijker termen veranderen.

Als je de veranderingen aan de Dock-instellingen liever automatisch wilt laten doen, kun je Docking Maneuvers gebruiken (<http://homepage.mac.com/isleep/>).

Kleine irritatie: het Dock negeert bij het starten de al aanwezige instellingen. Ondanks alle wijzigingen verschijnt het Dock na een reboot dus altijd weer aan de benedenrand van het beeldscherm.



gezorgd wordt door een DHCP-server in een lokaal netwerk – hoeft in de software heel weinig te worden ingesteld. Meestal is het al voldoende om onder Mac OS 9 in het regelpaneel (Control Panel) 'Appletalk' de ethernetpoort te kiezen en 'Samengebruik' ('File-Sharing') in het gelijknamige regelpaneel te activeren. De optie 'Maak samengebruik mogelijk via TCP/IP' moet je ook activeren, omdat de Finder van Mac OS X Apple Talk alleen via TCP/IP ondersteunt.

Als het twee standalone computers zonder IP-adressen zijn, moet je deze in het regelpaneel 'TCP/IP' respectievelijk 'Netwerk' in de 'Systeemvoorkeuren' handmatig instellen, bijvoorbeeld 192.168.0.1 en 192.168.0.2 met 255.255.255.0 als subnet-masker. De invoervelden voor router en naamserveradres kun je negeren. De toegang naar de gedeelde volumes verloopt dan direct via de IP-adressen, bij Mac OS 9 onder 'Selectie', bij Mac OS X in de Finder onder het menu-punt 'Ga / Verbind met server'.

Wie wat bewaart...

De Classic-omgeving van Mac OS X maakt de overstap naar het nieuwe systeem een stuk makkelijker. De meeste programma's werken hierin zonder veel problemen, zodat je gerust kunt wachten totdat er genoeg native programma's voor OS X te koop zijn. Wie veel met Classic werkt kan de virtuele Mac al bij het opstarten laten activeren. Dit doe je met

de optie 'Start Classic bij inloggen op computer' in de Classic-instellingen ('Classic' in de 'Systeemvoorkeuren'). Dit bespaart weliswaar geen tijd – het booten duurt even lang – maar je hoeft bij het starten van oude programma's niet op de emulator te wachten.

Als de omgeving al bij de start crasht, is de reden hiervoor misschien een oudere niet-compatibele systeemextensie. Het is dus aan te bevelen om alle onnodige extensies en regelpanelen in de Mac OS 9 systeemmap te deactiveren. Dit kun je in de Mac OS X Finder doen, of je geeft aan de Classic-omgeving de opdracht, dat het programma 'Extensiebeheer' moet worden geopend ('Geavanceerd' in de Classic-instellingen). Het geeft bij de meeste extensies naast het versienummer ook aan bij welk systeemonderdeel ze nodig zijn en welke taak zij moeten verrichten. Dit maakt de beslissing makkelijker, of je een bepaalde extensie nodig hebt of niet.

In het Dock zie je het icoontje van de Classic-omgeving alleen

Na enkele instellingen kan het Dock via het contextmenu ook aan de andere monitorranden worden geplaatst.

wanneer deze start. Daarna kun je niet meer direct zien of de emulator nog actief is. Alleen de Classic-instellingen verraden het nog: zolang als de omgeving actief is, kun je deze onder de tab 'Start / Stop' beëindigen.

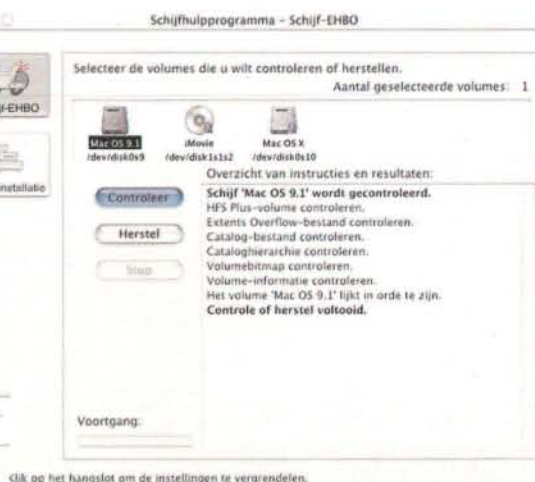
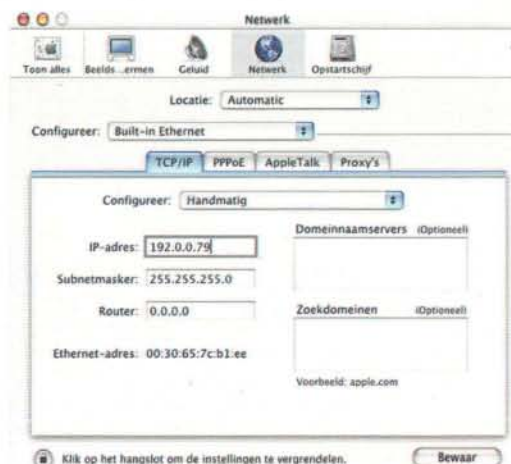
Het is bijzonder lastig dat je in Classic de PPP-verbinding van Mac OS X niet kunt gebruiken. De nog niet optimaal aan Mac OS X aangepaste preview-editie van de Internet Explorer kun je dus niet zomaar als vervanger voor de beproefde Classic-versie 5 gebruiken. Ook andere programma's kunnen het internet niet bereiken. Pas met het tien dollar kostende sharewareprogramma 'Port Reflector' [5] geeft Mac OS X een bestaande PPP-verbinding aan de Classic-omgeving door. Netwerktogang via de ethernetpoort werkt daarentegen ook probleemloos zonder dit hulpprogramma.

Software, die de hardware niet rechtstreeks benadert, werkt in de Classic-omgeving meestal

zonder problemen. Soms struikel je echter toch nog over het een of andere foutje. Voorbeeld: de software-reus Adobe die zijn programma's pas met de volgende grote update aan Mac OS X wil aanpassen, heeft daarom de bekende problemen binnen haar producten onder [6] bij elkaar gezet en geeft voor de meeste daarvan ook mogelijke oplossingen aan.

Literatuur

- [1] Andreas Beier: Mac OS X: stabiel door Unix, c't 6/2001, p. 50
- [2] DIMMCheck
www.mactcp.org.nz/EIM-SCheck.sit
- [3] DIMM First Aid
www.mactcp.org.nz/DIM-MFirstAid.sit
- [4] Mac OS X op oude Macs, Ryan Rempel, <http://homepage.mac.com/RyanRempel/>
- [5] PPP-verbindingen in de Classic-omgeving, Shareware 'PortReflector', www.wickedlysimple.com/PortReflector/
- [6] Adobe-software in de Classic-omgeving, problemen en oplossingen, www.adobe.com/products/adobesupportsOSX.html
- [7] Version Tracker, www.versiontracker.com



De programma's 'Schijf-EHBO' en 'Schijfinstallatie' heeft Apple samengevoegd tot de 'Disk Utility' voor harde schijven.

Voor de directe verbinding tussen twee computers is niet veel instellingswerk nodig.

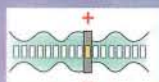
ct

De techniek achter de

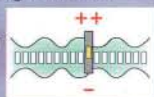
ADR bestaat uit vier vindingen die gecombineerd een revolutie in de wereld van digitale opslag hebben veroorzaakt. Betrouwbaarheid, capaciteit en prestatie stonden voorop bij de ontwikkeling van de verschillende technieken. Een beknopte uitleg van de toegepaste vindingen vindt u hieronder.

Buried Servo Signal

Het belangrijkste element van ADR is Buried Servo Signal. In de laatste fase van de ADR tape productie worden op de tape laagfrequent sinusvormige servo signalen geschreven over de hele lengte van de tape voor elk van de 194 data tracks. 0° fase voor de even en 180° fase voor de oneven tracks. De grens tussen deze signalen markeert het exacte midden van de data tracks. Als de recorderkop zich exact op het midden van de track bevindt, registreert de kop een gelijke waarde. Is dit niet

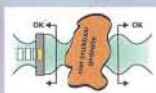


het geval dan past de kop zijn positie onmiddellijk aan. Dit proces herhaalt zich over de hele lengte van de tape zodat de koppositie van het begin tot het eind perfect is. Een bijkomend voordeel van deze servo signalen is dat het hierdoor zeer eenvoudig is om defecte, onbruikbare gedeeltes van de tape te registreren.



Zodra de ADR drive geen servo signalen detecteert, markeert de drive dit gedeelte als onbruikbaar.

Als de ADR drive de correcte servo signalen weer detecteert, hervat de drive het schrijven weer.



Conventionele drives hebben hiervoor een extra verificatie nodig waarbij in het geval van een schrijffout het foutieve gedeelte aan het einde van de data opnieuw geschreven wordt.

Multi-channel recording

De tweede belangrijke innovatie is de 8-kanaals kop die in elke ADR drive toegepast is. Door het aantal kanalen van één naar acht te verhogen, kon de snelheid van de tape met een factor acht



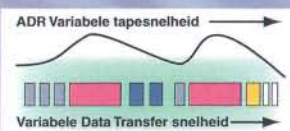
verminderd worden. Tevens kon daardoor de data transfer rate aanzienlijk verhoogd worden. ADR met zijn 8-kanaals kop, waarbij alle acht kanalen gelijktijdig werken, heeft een data transfer rate van 2 MB/sec bij 1/3 van de tapesnelheid die een éénkanaals drive nodig heeft om een data transfer rate van slechts 1 MB/sec te halen. Voordelen hiervan zijn o.a. minder slijtage aan tape en drive, geringere warmteontwikkeling en geen storend lawaai meer tijdens het draaien van de tape.

Variabele transfer rate

Conventionele tape drives, zowel lineaire als helical scan drives, werken met een constante tapesnelheid. Als de data transfer rate van de computer lager is dan de snelheid waarmee de drive de data kan opslaan, dan moet de drive stoppen en wachten totdat de computer de drive buffer weer heeft aangevuld. Als de drive bijvoorbeeld een data transfer rate heeft van 1MB/sec en de computer de data aanlevert met een snelheid van 0,5MB/sec dan zal de drive 50% van de tijd lezen en schrijven. De resterende 50% wacht de drive op de computer.

De conventionele drive moet dan bij elke hervatting weer het einde van de laatste data opzoeken en van daar verder schrijven en lezen (het klikkende geluid van de drive). Deze start/stop beweging leidt tot een extra belasting voor zowel de tape als de drive. Deze situatie ontstaat onder andere bij het opslaan van veel kleine files zoals bijvoorbeeld de facturen van een administratie.

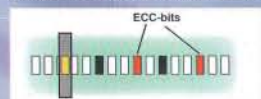
De OnStream ADR drives hebben als eerste een oplossing voor dit probleem. De data transfer rate van de computer wordt continu door de ADR drive geregistreerd



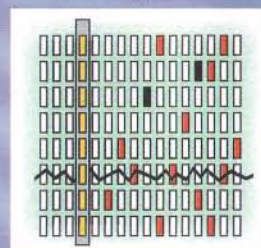
en de tapesnelheid wordt hierop aangepast. De OnStream ADR drive volgt met zijn 4:1 continue variabele tapesnelheid de data transfer rate van de computer wat resulteert in een optimale performance en een drastische verlaging van de belasting aan de tape en het loopwerk.

Spatially Distributed ECC

ECC, error correction code, is de manier waarop alle tape drives het verlies van data



voorkomen. Door de 8-kanaals kop van de ADR drives is het mogelijk om de ECC-bits over alle acht tracks te spreiden. Hierdoor ontstaat zo'n ongekend sterke



ECC dat het zelfs mogelijk is om een hele track te verwijderen zonder enige data te verliezen. De error bit rate is door de spreiding lager dan 1 bit op 10^{10} geschreven bits. Dat is 10.000 keer beter dan het schrijven op een harde schijf en 100 keer beter dan de meest dure tapedrives.

ONSTREAM DRIVES



Van laptop tot server

OnStream biedt een perfecte oplossing voor elke configuratie. De Onstream drives ondersteunen de meest gangbare operating systems en zijn verkrijgbaar in verschillende types met een EPP, IDE-Atapi, USB, Firewire, Fast narrow SCSI-2 of een Wide Ultra2 compati-

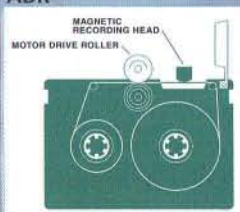
ble SCSI-3 interface en een capaciteit van 30 of 50 GB.

De ADR50 serie is o.a. compatible met Novell NetWare; SCO OpenServer en UnixWare, Mac OS, Linux, Microsoft Windows 95, 98, NT, 2000. Vraag voor een compleet overzicht de Nederlandstalige brochure aan (www.hastec.nl) of bel 050-5472200.

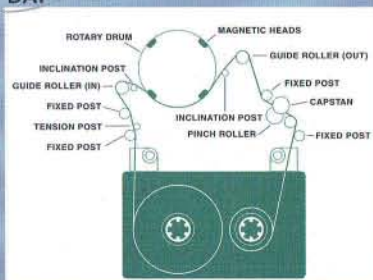
OnStream Tape Drives

Alle nieuwe vindingen van ADR hebben eigenlijk maar één doel: het beschermen van uw data op de meest veilige manier. Dat OnStream hier volledig in geslaagd is en bovendien op alle andere fronten ook met kop en schouders boven de bekende bestaande systemen uitsteekt, verklaart het grote succes van ADR. Ook vergeleken met bijvoorbeeld DAT, één van de meest populaire conventionele backup systemen, wint ADR het op alle punten voor wat betreft betrouwbaarheid, capaciteit, snelheid en kosten.

ADR



DAT



Betrouwbaarheid

DAT drives werken volgens het zogenaamde helical scan principe waarbij de tape uit de cassette getrokken wordt en via een complex pad tegen een roterende trommel wordt gedrukt. Deze trommel draait met een snelheid van circa 8000 toeren per minuut. Bij ADR wordt veel behoedzamer met de tape omgegaan, de tape blijft in de cassette en wordt mechanisch bij lange na niet zo zwaar belast als bij de helical scan drive. Buiten het feit dat de helical scan oplossing een veel duurdere is dan ADR, is het gevaar natuurlijk erg groot dat het een keer mis gaat met die ingewikkelde manier om de tape te benaderen. Een vastgelopen tape kan al uw opgeslagen data ruïneren. Door de Buried Servo Signal van ADR, bent u er zeker van dat de kop altijd exact in dezelfde positie ten opzichte van de tape staat. Bij de DAT drive kan het gebeuren dat de positie van de koppen ten opzichte van de tape verschuift door bijvoorbeeld slijtage van de vele geleiderollen of door heftig stoten van de drive.

Probeert u maar eens een tape op een andere drive uit. De kans bestaat dat alleen de drive waarmee de tape geschreven is, deze tape kan lezen. Bij ADR kan dit niet voorkomen omdat de kop zich richt naar de servo signalen en daardoor altijd exact boven de track staat, ongeacht welke ADR drive u gebruikt. Zoals u op de vorige pagina heeft kunnen lezen, wordt ECC gebruikt om het verlies van data te voorkomen. De betrouwbaarheid van de gespreide ECC die ADR gebruikt, is 10.000 keer groter dan de ECC gebruikt door DAT.

ADR is door deze ECC praktisch immuun voor krassen en onbruikbare gedeeltes van de tape.

Capaciteit

De maximale capaciteit van een ADR cartridge is 50 GB bij een compressieverhouding van 2:1. Een DAT cartridge kan maximaal 40 GB opslaan bij dezelfde verhouding. Het op meerdere

tapes opslaan van een backup zal dan ook niet zo snel voorkomen bij ADR en dankzij de unieke catalogfunctie van OnStream's Echo software hoeft u nooit naar de juiste tape te zoeken.

Snelheid

De variabele tapesnelheid van ADR zorgt voor een constante data transfer rate. DAT, met zijn inflexibele vaste tapesnelheid, moet



voortdurend heen en weer schakelen om het tempo aan te passen aan de computer. Dat dit niet alleen een extra belasting voor de tape en de drive is, maar bovendien een tijdrovende bezigheid, zal duidelijk zijn. Een ADR drive is dan ook twee keer zo snel als een DAT drive.

ADR doorstaat elke vergelijking met alle bestaande backup systemen of het nu gaat om DAT, DLT, Travan of 8 mm, ADR blijkt in de combinatie van betrouwbaarheid, capaciteit, snelheid en kostprijs per GB de meest ideale keuze.



SOFTWARE

Zie www.onstream.com voor een actueel overzicht van de compatible software.

De meeste ADR drives worden geleverd met de benodigde backup software zodat u vanaf het eerste moment uw data veilig kunt stellen. Voor de Mac wordt Dantz Retrospect en voor Windows OnStream Echo geleverd. OnStream Echo werkt onder alle desktop en workstation versies van Windows. Na de simpele installatie kunt u direct een volledige backup maken van uw harde schijf.

Drag-and-Drop

Bij OnStream Echo krijgt de ADR drive een drive-letter toegekend en kan daardoor net als elk ander removable medium gebruikt worden. Vanuit bijvoorbeeld Windows Explorer kunt u simpel files heen en weer zenden (drag-and-drop).

Multimedia

Omdat u met OnStream Echo rechtstreeks toegang heeft

tot alle op tape opgeslagen files, kunt u eenvoudig dubbelklikken op elke audio of video file. Dankzij de snelheid van de ADR drive speelt de file dan rechtstreeks vanaf de tape. Ideaal voor audio- en video-montage.

Op één cartridge kunt u bijvoorbeeld tot zeven DVD films opslaan. Of wat dacht u van 4.500 MP3 files?



Automatische backup

U hoeft nooit meer om uw backup te denken. OnStream Echo werkt na de installatie volledig automatisch op de achtergrond. Elk nieuw of gewijzigd bestand wordt automatisch op tape opgeslagen. De oude reeds opgeslagen bestanden blijven bewaard, zodat er altijd nog terug gegaan kan worden naar de vorige versie(s).



Peter Nonhoff-Arps

Marathonlopers

Zeven mobiele mp3-cd-spelers in de Coopertest

Hoewel draagbare audio-cd-spelers die ook mp3's kunnen afspelen iets minder geschikt zijn om mee te joggen dan de spelers met dure flash-geheugens, zijn ze wel veel economischer in gebruik: er past maar liefst tien uur mp3-muziek op een spotgoedkope cd-r.

Het begrip 'mp3-speler' wordt door veel mensen geassocieerd met eigenschappen als superklein, absoluut ongevoelig voor schokken, maar ook peperduur en alleen iets voor techniekfreaks. Afgezien van de prijs zijn de minispeelers werkelijk de ideale partners tijdens het joggen, inline-skaten of biken [1].

Door de beperkte geheugen-capaciteit (vaak maar een half uur) zijn ze echter minder ideaal als muziekspeler tijdens lange autoritten, treinreizen of vakanties. Daar komt bij dat extra geheugen in de vorm van Compactflash, SmartMedia of Multi Media Card ongeveer 225 tot 350 gulden voor een uur luisterplezier kost.

In de herfst van het afgelopen jaar verschenen de eerste portable hybride players, die zowel audio- als mp3-cd's kunnen afspelen. Hoewel dit soort apparaten niet per se minder kost dan hun 'halfgeleidercollega's', zijn de geheugenmedia – zelf opgenomen cd-recordables (kort cd-r's) – heel erg veel goedkoper: ze zijn zelfs goedkoper dan de traditionele compactcassette. Als je zo'n lege cd met mp3-bestanden vult, past daar ook een veelvoud van de muziek van een normale audio-cd op. Er gaan maar liefst tot maximaal tien uur op een blanco cd van nog geen twee gulden.

Aan onze test deden zeven portable mp3-cd-spelers mee.

Daaronder zitten naast een aantal apparaten die al enige tijd op de markt zijn ook nieuwere producten zoals de Riovolt van Sonicblue, de M3PO go van Terratec of de Sony CRX10U.

Het kleine verschil

Uiterlijk bestaan er nauwelijks verschillen tussen een mp3-en een traditionele audio-cd-speler. Ze hebben bijna dezelfde bedieningselementen en een kleine LC-display. In de regel gebruiken de players ook dezelfde energiebronnen; twee penlight-batterijen. Natuurlijk spelen de mp3-specialisten ook traditionele audio-cd's respectievelijk -cd-r's af, dus schrijven die je als kopie van het waardevolle origineel thuis hebt gebrand.

In het eenvoudigste geval heeft een cd-mp3-speler een drive die ook pc-bestanden leest en bestanden met de extensie .MP3 via de mp3-decoder naar hoorbare audiosignalen omzet. Dat lijkt wel eenvoudig, maar dat is het niet. Bij de normale audio-cd heb je te maken met de zogenaamde RedBook-standaard, volgens welke wereldwijd alle muziek-cd's worden vervaardigd, zodat ze in elke willekeurige cd-speler te gebruiken zijn. Zo'n standaard bestaat er niet voor mp3-cd's. Hier heb

je in de praktijk met een enorme hoeveelheid verschillende bitsnelheden, bestandsformaten, gegevensdragers en zelfs brandmethodes te maken.

Elke gebruiker kan zijn eigen koers varen. Hij bepaalt zelf welke bitsnelheid hij kiest, welk type blanco cd hij gebruikt, of hij liever rewritable media of zelfs mini-cd-r's gebruikt, of hij zijn cd's in één keer, dus in één sessie, brandt of de 'mp3-bestanden' over meerdere sessies (multisession) verdeelt. De ideale mp3-speler zou alle hier ter sprake gebrachte mogelijkheden (we hebben ze lang niet allemaal kunnen noemen) gewoon moeten afspelen.

Keuring

Hoewel de meeste testkandidaten qua grootte, opbouw en gewicht nauwelijks van elkaar verschillen, bestaan er wat toepassingsmogelijkheden, uitrusting en bediening betreft toch grote (kwaliteits-)verschillen. De Tanky van Waitec is een geval apart; hij kan ook met video-cd's overweg. De Sony CRX10U is op de eerste plaats een portable cd-brander en pas in tweede instantie een mp3-speler.

De overige apparaten verschillen qua opzet nauwelijks van elkaar. De verschillen zijn dat vier van hen, Pine SM-200C+, Sonicblue Riovolt, Sony CRX10U en Terratec M3PO go in staat zijn, om aanvullende informatie bij de mp3-muziek-titel te lezen en ook weer te geven.

Bitrates

Een cd-player mag pas als geschikt voor mp3's worden bestempeld als hij ook werkelijk willekeurige mp3-bestanden kan afspelen. Wie denkt dat alle bestanden die eindigen op .mp3 hetzelfde zijn, heeft het mis. Een bitsnelheid van 128 kilobit/s, 44.100 Hz sampling-frequentie en stereo hebben zich langzaam tot semi-standaard voor mp3-bestanden ontwikkeld – een goed compromis tussen benodigde opslagruimte en signaalkwaliteit, zoals uit uitvoerige luistertests bij c't is gebleken [2]. De geheugenbehoefte bedraagt bij deze bitsnelheid ongeveer een megabyte voor een minuut muziek. Op een ongebrande cd met een

capaciteit van 650 MB passen dus ongeveer tien uur muziek.

Maar er zijn ook genoeg redenen om voor andere bitsnelheden te kiezen. Muziek liefhebbers die hogere eisen stellen geven graag de voorkeur aan hogere bitsnelheden tot 256 kilobit/s. Anderen, die het bijvoorbeeld om achtergrondgeluid of hoorspelen te doen is, hebben ook voldoende aan lagere bitsnelheden van 64 of 96 kilobit/s. Bij het voordragen van literatuur kan zelfs volstaan worden met een monosignaal. Bij een sterke compressie kunnen ook lange gesproken boeken zoals 'In de ban van de ring' of de nieuwste Harry-Potter-delen op één enkele cd-r worden gezet.

Zo bestaan er tussen 8 en 320 kilobit/s ongeveer 20 verschillende bitsnelheden, die op hun beurt weer door verschillende samplingfrequenties in het bereik van 11 kHz tot 44,1 kHz en door mono- respectievelijk stereo-signaal van elkaar kunnen verschillen. Hieruit ontstaan meer dan dertig combinatiemogelijkheden. Daarbij komen nog (als je de instelling van de bitsnelheid liever automatisch wilt laten verlopen) de zogenaamde variabele bitsnelheden (VBR) in verschillende kwaliteitsniveaus van de hoogste compressie tot de beste kwaliteit. In de VBR-modus past de codeersoftware de bitsnelheid zelfstandig aan het verwerkte muziek materiaal aan.

We hebben op alle apparaten uitvoerige tests met verschillende bitsnelheidscombinaties doorgevoerd. Vijf players – Expanium, Pine SM-200C, Riovolt, Sony CRX10U en M3PO go – konden werkelijk met alles wat ze in de door ons toegediende 'cocktail' vonden overweg. De Riovolt speelt behalve mp3-bestanden als enige player ook bestanden in het WMA-formaat af (Windows Media Technology/MS Audio). De Waitec Tanky accepteerde daarentegen alleen mp3-bestanden met 64- en 128-bitsnelheden.

De Lennox speelde bij de bitsnelheidsmix niet alle stukken af, maar alleen die met bitsnelheden boven de 96 kilobit/s.

Maar zelfs bij 128 kilobit/s beleefden we verrassingen. Zo gaf de Tanky signalen met 0-dB-niveau alleen vertekend weer, waardoor we hem voor de metingen lagere niveaus moesten toedienen. Ook de Pine SM-

200C wilde in eerste instantie niets weten van de sweep [3] die we gebruikten als test, hij zette de bits in een breedbandige ruis om. Ook voor hem moesten we een extra test-cd branden.

Hordeloop

Verschiedende bitsnelheden zijn echter niet de enige hordes die de mp3-cd-spelers moeten nemen. Zo maakt het volgens onze ervaring wel degelijk wat uit of een mp3-bestand op een Mac of op een Windows-pc is gemaakt en gebrand. De speler van Lennox accepteerde in elk geval geen cd's die we op een Mac G4 onder Adaptec Toast V 3.6 met ISO9660-bestandstelsysteem hadden gebrand. Ook op rewritable cd's (cd-rw) reageerde hij allergisch. De gebruikte drives zijn daar blijkbaar niet op berekend.

Hoewel cd-recordables maar één keer beschreven kunnen worden, bestaat er een mogelijkheid zo'n cd niet in één keer maar in verschillende stappen in verschillende brandsessies te branden. Hierbij worden bij elke nieuwe sessie nieuwe bestanden aan de al bestaande toegevoegd en wordt een nieuwe inhoudsopgave (TOC) geschreven. Een op die manier beschreven schijf noemt men dan een multisession-cd. Die kan bijvoorbeeld gebruikt worden om een muziekbibliotheek te archiveren die langzaam groter wordt, dus als op het tijdstip van de eerste sessie nog niet alle mp3-bestanden beschikbaar zijn.

Ook met zulke cd's hadden twee testkandidaten (Lennox MP-786 en de Waitec Tanky) problemen. Ze herkenden telkens alleen de eerste sessie. Dat is een indicatie dat de fabrikanten lang niet altijd de nieuwste engines voor mp3-spelers gebruiken die de inhoudsopgaven in de juiste volgorde van achter naar voor lezen zodat ze daardoor altijd ook het laatste gebrande stuk vinden. Het zou zelfs kunnen dat ze opgepepte audio-spelers gebruiken.

Met name als je mp3-bestanden uit internet laadt krijg je vaak te maken met erg lange bestandsnamen zoals 'The chamber of horrors 01 – a horrible birthday.mp3'. Alleen de players van Philips, Sonicblue, Sony en Terratec konden in de

De juiste bitsnelheid

Bitsnelheid [kBit/s]	compressieverhouding	Geluidskwaliteit
8	96:1	Telefoonkwaliteit
16	48:1	beter dan kortegolf
32	24:1	goede spraakkwaliteit
56...64	26...24:1	FM-radiokwaliteit (stereo)
96	16:1	bijna cd-kwaliteit (stereo)
128...320	10...4:1	cd-kwaliteit (stereo)

Het meetconcept

De elektrische metingen aan de uitgang van de mp3-spelers werden met behulp van een frequentie-sweep (20 Hz tot 15 kHz) en een 1-kHz-signaal met verschillende niveaus doorgevoerd. Als basis dienden WAV-bestanden van beide signalen, die we met de Fraunhofer-encoder (mp3Producer professional V2.1.47) en een bitsnelheid van 128 kbit/s naar de bijbehorende MP3-files omgezet hebben.

Om de realiteit zoveel mogelijk te benaderen belasten we de uitgangen van de spelers met een 30-Ω-uitgangsweerstand. Dat komt ongeveer overeen met de gemiddelde waarde van de meegeleverde oor- respectievelijk koptelefoons. Om het frequentieverloop, de vervormingsfactor en de stooraftand te bepalen werd het signaal met behulp van de audioanalyzer UPL van Rhode & Schwarz gemeten.

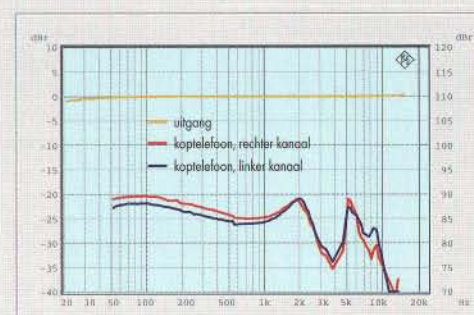
De geluidsbepalende onderdelen van de draagbare mp3-cd-spelers zijn echter zonder twijfel de bijgeleverde oortelefoontjes respectievelijk de bij de M3PO go geleverde koptelefoon. We testten de frequentiecurves van de hoofdtelefoons telkens samen met de bijbehorende players om rekening te kunnen houden met eventuele

geluids- of impedantie-aanpassingen voor het samenspel van player en koptelefoon.

De oortelefoontjes werden op een gekalibreerd stereo-kunsthof (HTB IV van Head Acoustics) gemeten, dat het meetlaboratorium van de firma Sennheiser ons ter beschikking had gesteld. Het signaal ging van de microfoonspool via een netwerkaansluiting (MN 900 van Microtech Gefell) naar de audioanalyzer UPL. Als testsignaal gebruikten we dezelfde frequentie-sweep als bij de elektrische metingen.

Indien nodig werden de oortelefoontjes van schuimstof kussentjes voorzien. Hiermee kan de frequentiecurve bij een aantal modellen van meet af aan gelijkmatiger worden gehouden, omdat zich door deze maatregel minder resonanties voordoen die door 'ondichte' plekken respectievelijk luchtgaten tussen het testapparaat en het kunstoor ontstaan. Een lichte demping van hoge frequenties die door de oorkussentjes wordt veroorzaakt, namen we hierbij bewust op de koop toe.

Bovendien hielden we uitgebreide luistertests met de players, de meegeleverde oor- en koptelefoons en, ter vergelijking, met de Koss PortaPro.



De frequentiecurve van de Koss PortaPro op de M2PO go kan goed worden afgezet tegen die van de oor- en koptelefoons van de testkandidaten. Hij levert duidelijk meer bastonen.

test met dergelijke namen overweg. De andere kandidaten weigerden zulke cd's. Het is raadzaam dat soort namen naar een acceptabele grootte te reduceren, vooral als het eerste deel van de naam voortdurend wordt herhaald. Ook speciale tekens en trema's kunnen maar beter achterwege worden gelaten. Namen als '01_a-horrible_birthday.mp3' verwerken alle testapparaten zonder klagen.

Onlogische volgorde

De volgende hindernis betreft de opslag in het bestandssysteem op de mp3-media en het ordeningsschema dat de besturingsystemen van de players hieruit afleiden. Als een cd in de rootdirectory 18 bestanden omvat die 01_naam, 02_naam tot 18_naam heten, zou je ervan uit moeten kunnen gaan dat ze ook in deze volgorde worden afgespeeld. Maar niets is minder waar: de Lenoxx slaat zelfs op dit punt de plank volledig mis en maakt er een bonte volgorde van: 15, 2, 3, 16, 5 ... 1. We konden op het eerste gezicht niet herkennen waardoor deze volgorde bepaald wordt: niet door de naam, niet aan de aanmaakdatum en ook niet aan de bestandsgrootte.

Als je echter de fysieke bestandsvolgorde op de cd bekijkt, wordt duidelijk hoe deze schijnbare wanorde tot stand komt. De Lenoxx negeert elke naamgeving en speelt de mp3-bestanden gewoon af in de volgorde waarin ze op de gegevensdrager staan. En die volgorde komt overeen met de sortering waarin ze vóór het branden op de harde schijf van de pc stonden.

Maar ook alle andere players spelen de bestanden niet in de volgorde af waarin ze door de Windows-Explorer worden weergegeven. Laten we er van uitgaan dat de rootdirectory level 0 is en de eerste subdirectory level 1, de

tweede level 2 enzovoorts dan spelen de meeste players om te beginnen alle MP3-bestanden die op level 0 zitten, daarna alle bestanden van level 1 ... totdat tot slot het laatste bestand door het hoogste level wordt weergegeven. Dit level kan absoluut in de tak van de eerste submap zitten. Om een beeld te krijgen van hoe dit nu precies verloopt kun je het beste de vergelijking met de grafische weergave van een directoryboom maken.

Als je de sorteervolgorde van je mp3-cd-player eenmaal door hebt, kun je voor het branden van een mp3-cd het mappensysteem zo aanleggen dat de player zich aan de gewenste volgorde houdt. Het is het verstandigst om van meet af aan maar twee bestandslevels te gebruiken of om de hiërarchie op de pc zo aan te leggen dat alle mp3-bestanden zich in subdirectories op hetzelfde en tegelijkertijd onderste level bevinden.

Bediening

De bediening van de basisfuncties is bij alle MP3-cd-spelers hetzelfde en komt overeen met die van een normale audio-cd-speler. Er zijn knoppen voor start, pauze, stop, skip vooruit/terug, snel vooruit-terugspoelen. De verschillen worden al duidelijk bij het snel vooruit- en terugspoelen. Zowel de Expanium als de M3PO go staan snel 'spoelen' alleen bij normale audio-cd's toe. Terwijl dit met name bij mp3-materiaal vaak zinvol is, omdat afzonderlijke bestanden (zoals bij hoorspelen) soms erg lang kunnen zijn en je, bijvoorbeeld om een passage nog een keer te beluisteren, een stuk terug zou moeten kunnen spoelen.

Met het oog op de meer dan 100 muziekstukken die op een enkele mp3-cd passen en logischerwijs over meerdere sub-mappen verdeeld kunnen zijn,

worden de navigatiefuncties dus extra belangrijk. Met de normale afspeelfuncties en een Spartaans uitgeruste display die behalve het titelnummer en de speeltijd verder geen informatie levert, zul je al gauw het overzicht verliezen en alleen door veel op de knoppen te drukken en met veel geduld bij de gewenste muziektitel uitkomen. Toch hebben de meeste kandidaten hier niet veel meer te bieden. De Lenoxx en de Tanky nummeren de titels op de display van de eerste tot de laatste aan één stuk door en je kunt alleen met de skip-toets een volgend nummer selecteren. Op welk nummer lag ook al weer Liquido's 'Narcotic' — was het 135 of 153? Bij de Tanky kun je titelnummers die maximaal uit drie cijfers bestaan als alternatief via de infrarood afstandsbediening invoeren, wat je in elk geval een hoop knopdrukken bespaart.

Als je bij de Expanium een van de twee knoppen met de dubbele pijlen langer ingedrukt houdt, springt de player naar de volgende map of terug naar de vorige. Als je de mapstructuur in je hoofd hebt kan dit al een waardevolle oriëntatiehulp zijn. Het gaat echter beter als de display actief bij het zoeken helpt door titels niet alleen als nummer weer te geven maar ze ook bij de volledige naam te noemen.

Kaartenbak

Mp3-bestanden bieden de mogelijkheid om behalve het pure muzieksignaal ook nog extra informatie als titel, vertolker en album mee op te slaan. De helft van de testkandidaten kunnen deze zogenaamde ID3-tags op hun display weergeven. Hiermee kun je in elk geval meteen herkennen welk stuk je zojuist hebt gekozen. De weergave van deze extra informatie betekent nog niet dat er verder geen knopjes meer ingedrukt

hoeven te worden.

Een navigatiesysteem dat die naam werkelijk verdient wordt alleen geboden door de Riovolt en de M3PO go. Ze geven in de basistoestand om te beginnen de namen van alle subdirectories weer. Via cursortoetsen kun je de gewenste naam selecteren en naar de bijbehorende map gaan. Vervolgens krijg je een lijst van de titels in de betreffende map, die je op dezelfde manier kunt selecteren en afspelen.

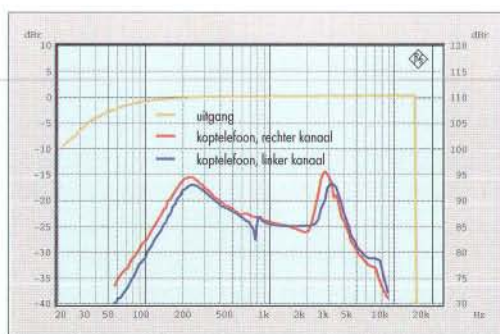
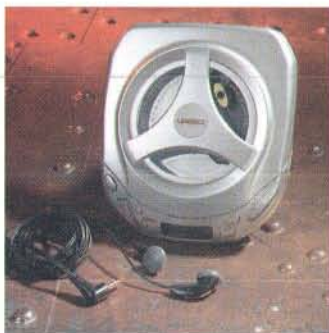
Gebruiksvriendelijkheid

Bijna alle mp3-cd-spelers bieden het gangbare repertoire aan speciale functies, zoals *repeat*, *random*, respectievelijk *shuffle* voor het afspelen van titels in toevallige volgorde en *intro*, om kort naar het begin van elk bestand te luisteren. De Riovolt biedt bovendien de mogelijkheid tussen twee gemarkeerde titels heen en weer te schakelen (A-B).

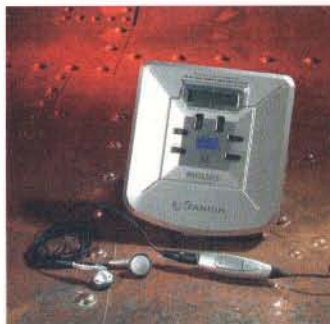
Als je graag na het uit- en weer inschakelen van de player — bijvoorbeeld op de heen-, respectievelijk terugweg van het werk — precies op die plek met de weergave wilt starten waar die werd onderbroken, heb je de zogenaamde *resume* nodig. De meeste cd-spelers bieden deze functie (die meestal via een schuifregelaar geactiveerd kan worden).

Bij de Lenoxx MP-786 en de Riovolt lukt dat heel goed; ze onthouden het juiste punt tot op de seconde nauwkeurig. Expanium, Pine SM-200C+ en M3PO go beginnen steeds aan het begin van de laatst afgespeelde titel met de weergave. Dat is bij muziekstukken misschien nog wel acceptabel. Bij gesproken boeken, die hoofdstukken hebben die soms meer dan een uur duren is dat lastig, vooral als de speler geen knop heeft waarmee snel vooruit gespoeld kan worden. De Elta 8865MP3 heeft geen echt resume; hij vergeet de positie, zodra je hem hebt uitgezet. Wat dat betreft hadden ze de functie ook meteen weg kunnen laten.

De meerderheid van de testkandidaten ondersteunt ook het programmeren van de afspeelvolgorde van de titels. Helaas wijst zo'n programmering zich maar in enkele gevallen vanzelf. "Druk twee keer op de ENTER-knop en daarna op knop 1 om de

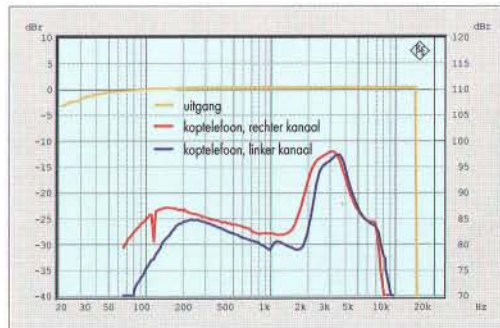
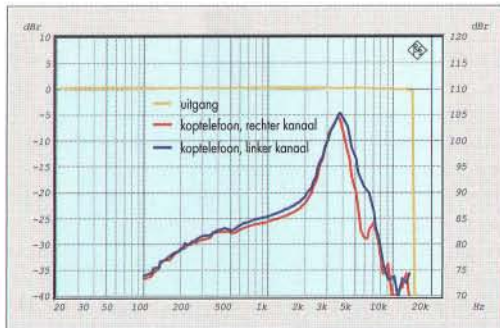


Lenoxx MP-786: een niet erg gebruiksvriendelijke speler, die niet met alle bitsnelheden en media overweg kan.



Philips Expanium: speelt betrouwbaar elke mp3-cd, is zuinig in het verbruik en biedt goede audio-eigenschappen. Gezien de hoge prijs had de uitrusting echter wel wat royaler gemogen.

Pine SM-200C: de player biedt bovengemiddelde audio-eigenschappen en een goede uitrusting. Accu's worden standaard bijgeleverd.



weergave te starten". Je zou dus voortdurend het handboek mee moeten nemen. Wie wil er nou tijd uittrekken om te programmeren als de player de volgorde slechts zolang onthoudt totdat hij wordt uitgeschakeld? Het is slimmer de volgorde van de titels meteen zo op de cd te zetten als je ze later wilt horen.

Als je je cd-speler veel meeneemt, kan een kabelafstandsbediening heel praktisch zijn. Drie fabrikanten (Philips, Sonicblue en Sony) leveren bij hun apparaten zo'n accessoire mee. Op die manier kun je de onhandzame player de hele tijd in je zak laten zitten. Je hoeft hem er dan alleen uit te halen als je de cd of een batterij moet verwisselen. Om bij het gebruik van de afstandsbediening de acties te kunnen controleren is het praktisch als de speler elke druk op de knop met een pieptoon in de koptelefoon bevestigt. Het controlesignaal zou echter net als bij de Riovolt uitgeschakeld moeten kunnen worden of zoals bij de Expanium in elk geval niet tegelijkertijd op een aanwezige line-uit moeten zitten.

Niets voor joggers

Naast het door het opslagmedium vastgelegde, vergeleken met halfgeleiderplayers nogal omvangrijke volume en het aanzienlijke gewicht hebben MP3-cd-spelers nog een nadeel, dat

ze in hun toepassingsmogelijkheden beperkt: ze zijn niet onbeperkt schokbestendig. Hoewel bijna alle fabrikanten met een antishock-systeem schermen, de zogenaamde Elektronische Skip respectievelijk de Elektronische Shock Protection – kort ESP –, halen dit soort voorzorgsmaatregelen maar tot op zekere hoogte wat uit. De ESP vult tijdens de eerste ogenblikken na het begin van de weergave een buffergeheugen. Daarna schakelt de drive bij een aantal apparaten uit, wat meteen ook kostbare

energie bespaart. De player speelt op dat moment de gegevens uit het buffer af. Voordat deze leeg is wordt hij binnen een paar seconden weer aangevuld.

Bij de mp3-weergave haalden de players met deze maatregel overbruggingstijden die varieerden tussen 30 (Tanky) en 120 (Riovolt) seconden. Gedurende die tijd kunnen de meeste apparaten ook werkelijk naar hartelust door elkaar worden geschud. Daarna kun je dat bij veel apparaten echter maar beter

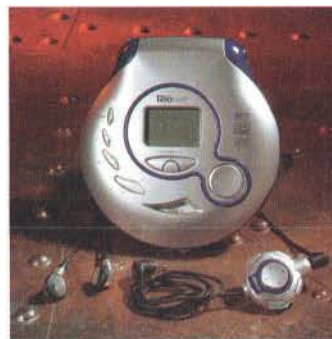
laten. De meeste beginnen te stotteren of ze onderbreken de weergave net zo lang totdat de rust is weergekeerd en het geheugen weer gevuld kan worden. De Tanky springt meteen naar de volgende track en komt ook dan maar met moeite weer op gang. Ook de Philips springt naar de volgende track als hij pas na 100 seconden begint te stotteren. Als je langere tijd gaat joggen zijn de hier geteste apparaten dus niet de ideale begeleiders, of je zou moeten afwisselen tussen gewoon en hardlopen.

De Sony heeft weliswaar geen echte ESP, maar wel een dermate betrouwbare drivebesturing dat hij zich in de test, gedurende een aantal minuten, niet van de wijs liet brengen – indrukwekkend. Deze krachttoer van de player gaat echter wel met de nodige (piepende) stuurgeluiden gepaard, zodat gebruikers het amper aan zullen durven hem lang te belasten.

Als er een normale audio-cd in de drives zit, loopt het effect van de buffer drastisch terug. De meeste players geven er dan al na een paar seconden de brui aan. Alleen de Expanium en de Riovolt overbruggen ook dan nog maximaal 40 seconden. Ook de Sony-speler vangt schokken bij audio-cd's gewoon meesterlijk op.

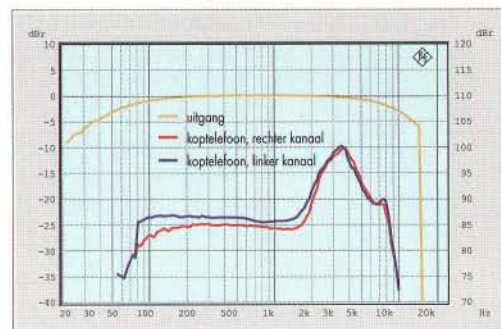
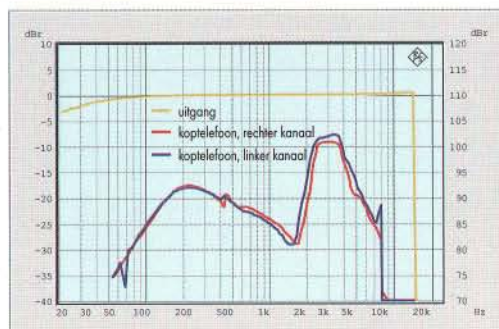
Geluidskwaliteit

De eigenlijke taak van de cd-



Sony CRX10U: het apparaat is alleen al als portable brander zijn geld waard. Op mp3-gebied zou hij op detailpunten nog verbeterd kunnen worden.

Sonicblue Riovolt: de enige testkandidaat die nauwelijks wat wensen overlaat en dat voor een aantrekkelijke prijs. Hij kan uitstekend bediend worden en hij haalde de langste looptijd.



MP3-cd-player-checklist

Model	MP-786	Expanium EXP 101	SM-200C+	Riovolt PSX100	CRX10U-RP	M3PO go
Fabrikant	Lenoxx	Philips	Pine	Sonicblue	Sony	Terratec
Internet	www.lenoxx.nl	www.philips.nl	www.pine-europe.com	www.riohome.com	www.sony-cp.com/cd-rw	www.terratec.nl
Telefoon	013-5230576	0900-8406	010-2459636	053-4844535	020-6581600	043-3654755
Fax	013-5230575		010-2621318	053-4844536	-	043-3654756
Uitrusting						
Software-versie, flashbaar	-	-	-	1.08, v	-	-
CD-media	cd-r, mini-cd-r	cd-r, mini-cd-r, cd-rw	cd-r, mini-cd-r, cd-rw	cd-r, mini-cd-r, cd-rw	cd-r, mini-cd-r, cd-rw	cd-r, mini-cd-r, cd-rw
Audiocompressieformaten	MP3	MP3	MP3	MP3, WMA	MP3	MP3
Andere formaten	audio-cd	audio-cd	audio-cd	audio-cd	audio-cd	audio-cd
minimale/maximale bitrate [Kbit/s]	96/192	8/320	8/320	8/320	8/320	8/320
Variabele bitrate (VBR)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Aansluiting					USB	
Functieomvang						
Afspeelfuncties	start, pause, stop, skip, fwd/rwd	start, pause, stop, skip, fwd/rwd1, skip map vooruit/achteruit	start, pause, stop, skip, fwd/rwd	start, pause, stop, skip, fwd/rwd, Skip +10	start, pause, stop, skip, fwd/rwd	start, pause, stop, skip, fwd/rwd1, skip map vooruit/achteruit
Navigatiefuncties			skip-map	navigatiesysteem		navigatiesysteem
Volume	analoge regeling	analoge regeling	analoge regeling	0-20	analoge regeling	JOG-shuttle, 0-50
Klank	-	-	-	-	-	lage, hoge 0-12 ⁴
Presets	sound 1-5	bassboost	flat, popclassic, jazz, superbass	normal, rock, jazz, classic, superbass	-	-
Extra functies						
Resume	✓	✓ (laatste stuk)	✓ (laatste stuk)	✓	-	✓ (laatste stuk)
Repeat 1/map/alle	✓/✓/✓	✓/-/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/-/✓	✓/✓/✓
A-B (loop)	-	-	-	✓	-	-
Random (shuffle) / met repeat	✓/✓	✓/✓	-/✓	✓/✓	-/✓	-/✓
Programma / met repeat	✓/✓	✓/-	-	✓/-	-/✓	✓/✓
Intro	✓	✓	✓	✓	-	✓
Schokcompensatie (ESP): audio/MP3 [sec.]	3-5/50; ✓	40/100; ✓	10/50; ✓	10,40/120; ✓	-	10/50; ✓
Auto-uit na stop	✓	12 sec.	30 sec.	30 sec.	-	60 sec.
Toetsvergrendeling	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Display						
Tekstregels/tekens, symbolen	1/7, 9	1/7, 8	2/12, 12	2/12, 7	1/8/5	volledig grafisch
Display-inhoud (play)	titelnummer, speeltijd	tracknummer, speeltijd	map-, nummer, speeltijd	titelnummer, speeltijd	titelnummer, speeltijd of ID3 bv. best	mapnaam, ID3, bitrate
ID3-tag	-	-	vertolker, album	titel, vertolker	titel, vertolker, album gescrolled	
Audio-uit	koptelefoon, line	koptelefoon, line	koptelefoon, line	koptelefoon, line	koptelefoon	koptelefoon, line
Audio-in	microfoon	-	-	-	-	-
Video-uit	-	-	-	-	-	-
Voeding	2 x 1,5 V, AA	2 x 1,5 V, AA	2 x 1,5 V, AA	2 x 1,5 V, AA	Li-Ion-accu	2 x 1,5 V, AA
Geschikt voor accu's/intern oplaadbaar	✓/✓	✓/-	✓/✓	✓/-	✓/✓	✓/-
Diversen	500 sec. opname-mogelijkheid via externe microfoon	-	-	backlight	cd-r/rw-brander, AVLS (automatische volume-instelling)	backlight bij netspanning
Uitrusting						
	koptelefoon, audiokabel, tasje, NiMH-accu's, adapter	koptelefoon, afstandsbediening, adapter	koptelefoon, audiokabel, NiMH-accu's, tasje, adapter, cd-rom met Music Match	koptelefoon, afstandsbediening, batterijen, tasje, adapter	koptelefoon, afstandsbediening, Li-Ion-accu, adapter, USB-kabel, cd-r, cd-rw, GoCreate voor Mac OS en Windows	koptelefoon, adapter, hoesje, cd-rom met Music Match
Afmetingen [mm] (LxBxH)	146x129x29	138x128x25	142x130x30	147x130x30	190x132x25	131x135x34
Gewicht met accu's en cd [g]	305	325	345	325	440	345
Metingen						
Stoorafstand [dBA]	88	91	94	88	88	83
Vervormingsfactor [%]	0,52	0,13	0,05	0,03	0,1	0,02
Max. uitgangsspanning [V] ³	0,65	0,25	0,54	0,36	0,51	0,27
Speelduur vlg fabrikant/gemeten ² [h]	g.o./3 ⁷	10/9	4/3,5 ⁷	15/14,5	2,5/2,5 ⁷	7/6
Beoordeling						
Geluid via bijgeleverde koptelefoon	⊖	○	○	○	⊕	⊕
MP3-geschiktheid	○	⊕	⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕
Bediening	⊕	⊕	⊕	⊕⊕	⊕	⊕
Uitrusting	○	○	⊕	⊕⊕	○	⊕⊕
Prijs (f incl. BTW)	295	600	500	500	1050	930

¹ niet bij MP3⁵ alleen lage en gemiddelde kwaliteit² met Alkaline-batterijen bij MP3-weergave en met actieve ESP⁶ Informatie gaat bij uitgeschakelde toestand verloren³ bij K_{ges} < 1 %, belasting 22 Ohm⁷ met meegeleverde accu's⁴ telkens drie frequenties te k

⊕⊕ zeer goed

⊕ goed

○ voldoende

⊖ slecht

⊕⊕ zeer slecht

✓ aanwezig

speler is natuurlijk muziek zoveel mogelijk overeenkomstig het origineel op een koptelefoon of een aangesloten stereo-installatie weer te geven. De technische gegevens zoals maximale uitgangsspanning, vervormingsfactor en signaal/ruisafstand zijn voor deze categorie apparaten bijna allemaal acceptabel tot zeer goed. Sommige spelers (Expanium, M3PO go) leverden aan de koptelefoonuitgang wat lage niveaus. In een luide omgeving moet je de volumeregelaar vol open zetten.

De Lennox heeft met 0,5 procent een relatief hoge vervormingsfactor. Dit is op een belaste koptelefoonuitgang echter nog een absoluut acceptabele waarde. De Expanium en de Pine SM-200C+ leverden met indrukwekkende waarden van meer dan 90 dBA de beste signaal/ruisafstanden. Onderaan de lijst staan de Tanky met 76 dBA en de Classics – 80 dBA zou je van een 16-bit-systeem toch wel mogen verwachten. De gemeten maximale dynamiek van de Tanky lag hierbij slechts op 62 dBA. Het apparaat produceert tijdens de signaalweergave een hoorbare ruis.

Frequentiecurves, die in het onderste basbereik onder belasting een daling vertonen zijn bij portable players volstrekt normaal. Goede koptelefoons, zoals de Koss PortaPro, die we als referentiekoptelefoon gebruikten compenseerden zo'n daling door een overeenkomstig impedantieverloop. Dat de Sony echter ook in het bovenste frequentiebereik een daling van maximaal 6 dB vertoont, is overbodig en zou gecorrigeerd moeten worden.

De meeste meegeleverde oortelefoontjes kun je maar beter meteen links laten liggen. Ze laten het geluidspotentiaal van de spelers allesbehalve tot zijn recht komen. Alleen de koptelefoon van Terratec en de oortelefoontjes van Sony leverden een harmonisch geluidsbeeld. De meeste koptelefoons hebben een te beperkt basbereik, neigen tot agressief klinkende hoge mid-tonen en geven ook de hoge tonen niet krachtig genoeg weer. Daaraan kunnen ook de beschikbare equalizer-presets van de players in de regel niets verande-

ren. Meestal haalt alleen een verhoging van het basbereik werkelijk wat uit. De koptelefoons van Sony, Pine, Sonicblue en Waitec reageerden heel positief op een wat krachtigere basweergave.

Het gedrag van de equalizer-presets is bij de Riovolt afhankelijk van het volumeniveau; bij een volledig opgezet volume hadden ze geen effect meer. Dat hoeft geen nadeel te zijn, want op die manier gedragen ze zich net als de loudness-functie van een stereo-installatie. Het zou echter eleganter zijn als de gebruiker tussen normaal en een loudness-effect zou kunnen kiezen – misschien kan dat bij de volgende update.

Over updates gesproken: de Riovolt is de enige testkandidaat waarvan de gebruiker zonder problemen een update van de firmware kan uitvoeren. Het bijbehorende bestand kun je van de supportpagina voor de Riovolt downloaden (www.riohome.com), na het uitpakken brand je hem op een cd, legt die gewoon in de player en drukt op start. Na een paar seconden is alles afgehandeld en de Riovolt meldt zich bij de volgende start met het nieuwe versienummer. Tijdens de test konden we op deze manier twee updates met succes uitvoeren.

Energiebalans

De meeste apparaten in de test hebben als energiebron twee normale 1,5-V-batterijen in AA-formaat (penlight) nodig. De minicd-speler neemt genoeg met de kleinere AAA-uitvoering (minipenlight). De players kunnen ook met NiCd- of beter nog met NiMH-accu's worden gevoed. Bij de Lennox en de Pine SM-200C+ wordt standaard een accuset meegeleverd. De Sony CRX10U-RP en de Tanky worden elk door een Li-Ion-accu aangedreven die ook wordt meegeleverd. Met uitzondering van drie apparaten (Expanium, Riovolt, M3PO go) bieden alle portable players een laadfunctie via de meegeleverde voeding.

Ondanks de nogal uniforme verzorgingsbronnen lopen de cd-spelers niet allemaal even lang met een batterijset respectievelijk een acculading. De hoogste waarden die wij vaststelden liggen bij negen (Expanium) respectievelijk 14,5 uur (Riovolt), de laagste

waardes bij 3 uur (Lennox) met één set alkaline-batterijen. Ook de Li-Ion-accu van de Sony CRX10U-RP hield er na tweeën-half uur mee op.

Mp3-brander

De Sony CRX10U kan mp3-cd-r's meteen in het apparaat zelf branden. Eigenlijk gaat het hier meer om een portable, externe USB-cd-brander dan om een mp3-speler. Alleen al in die hoedanigheid is hij zijn geld echter waard. Tijdens de brandtests haalde de CRX-10U geen vreemde fratsen uit. Dankzij zijn 8 MB grote buffer deden er zich ook geen bufferunderruns voor. De brander schreef cd-r's en cd-rw's zowel in de DAO- als in de TAO-modus vlekkeloos. De mogelijkheid tot het overbranden van blanco cd's maakt hem ondanks de vrij langzame brandsnelheid van 4X interessant. Met een gemiddelde transferrate van ongeveer 960 kB per seconde (dat komt ongeveer overeen met 6,4X) slaat de CRX10U ook bij het lezen van alle mogelijke cd's een goed figuur. Blijkbaar remt de USB-bus de drive af, als hij een andere interface zou hebben zou hij vermoedelijk nog hogere transferrates halen. De audiograbbing-test leverde een vergelijkbaar beeld op: de brander kopieerde audio-tracks met ongeveer 5,4 X foutloos naar de harde schijf.

Horen en zien

Een kandidaat, de Waitec Tanky, speelt behalve mp3- ook video-cd's af. Om ervoor te zorgen dat je de cd-inhoud niet alleen kunt zien maar ook horen, heeft hij een composite-video-uitgang. Bovendien kun je de player net als een videocamera op een tv aansluiten. Het apparaat is ook voorzien van een infrarood afstandsbediening. Die biedt speciaal voor het afspelen van video-cd's een reeks aanvullende functies: keuze van het geluidskanaal, aanpassing van de toonhoogte voor karaoke, snelspoelfunctie met verschillende snelheden, slow motion, stilstaand beeld, beeld-voor-beeld. Verder kan er tussen PAL en NTSC worden omgeschakeld.

De beeldkwaliteit kan weliswaar niet tippen aan die van dvd-players, maar doet anderszins ook weer niet onder voor de beeldkwaliteit van standaard-

Tanky
Waitec
www.waitec.com
077-3261040
077-3261049
-
cd-r, mini-cd-r, cd-rw
MP3
audio, video-cd, cdi
64/128
✓
-
start, pause, stop, skip, fwd/rwd
-
±toetsen, 0-30
-
superbass
-
✓/-/✓
-
✓/-
-
5/30; ✓
-
1/8/4
titelnummer, speeltijd
titel, vertolker, album gescrolled-
koptelefoon, line
-
Composite Sync
Li-Ion-accu
✓/✓
composite-video-uitgang, speelt video-cds
-
koptelefoon, IR-afstandsbediening, adapter, Li-Ion-accu, audio/video-kabel
-
165x146x31
335
76
0,17
0,38
g.o./3,5"
O
Θ
O
O
400
- niet aanwezig
g.o. geen opgave

videorecorders. Het apparaat reageert echter heel gevoelig op een slechte cd-kwaliteit. Af en toe ontstaan er kleine onderbrekingen. De Tanky herhaalde zelfs een keer (zonder dat wij daarom gevraagd hadden) een hele scène. Aangezien het kleine aanbod aan films op video-cd respectievelijk CDi langzaam verdwijnt en de player maar zeer beperkt voor de weergave van mp3-bestanden geschikt is, zal hij ook maar een kleine doelgroep aanspreken.

Toekomstmuziek

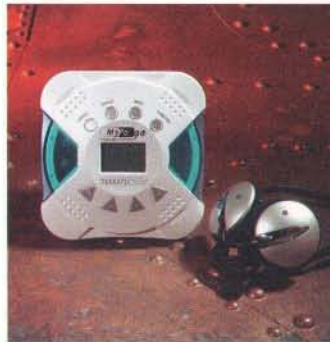
Gelukkig is de markt van portable mp3-spelers nog volop in ontwikkeling en heeft de industrie nog wat veelbelovende mp3-oplossingen voor ons in petto. Freecom bijvoorbeeld komt naar verluid binnenkort met een mp3-speler voor 8 cm mini-cd's: de Beatman met 185 MB voor 210 minuten muziek.

Dit mini-formaat is weer terug van weggeweest. Ooit gebruikt als medium voor cd-singles lijken de mini-cd-tjes nu weer een nieuwe toekomst in te gaan als cdr's, zodat je een cd-mp3-speler krijgt die ook nog in je broekzak past. De kleine recordables (bijna 2 euro) zijn weliswaar prijziger per MB dan hun grotere 12 cm broertjes, maar altijd nog vele malen goedkoper en ruimer dan flash memory. En ze zijn ook bruikbaar in vrijwel alle normale cd-spelers.

De kleine afmetingen en een anti-shock mechanisme beloven van de Beatman een sportief en mobiel apparaat te maken. Een volgende keer zullen we er hopelijk meer over kunnen vertellen, wanneer we de Beatman getest hebben.

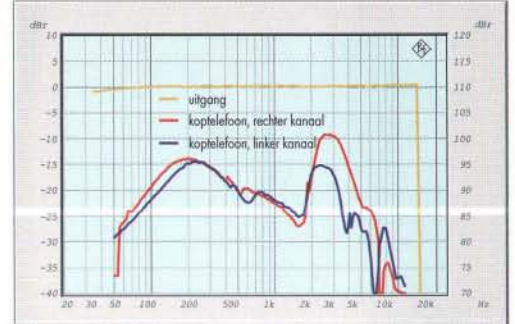
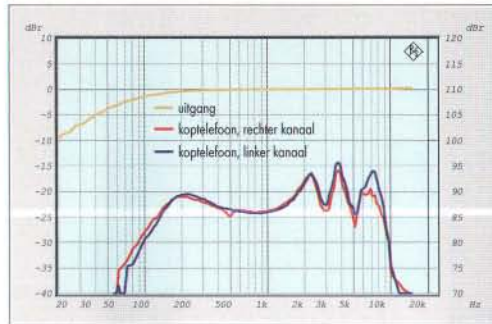
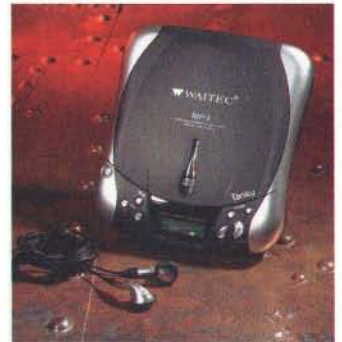
Ook Philips komt volgens de berichten in de herfst met zo'n mini-cd-mp3-speler, de eXpanium 401. Daarnaast zal Philips vanaf deze zomer een serie van vijf nieuwe eXpanium's introduceren: 503, 301, 303, 201 en 203.

De EXP 503 bijvoorbeeld zal een lcd-scherm hebben dat tweemaal zo groot is als dat van de 101, zodat er genoeg ruimte is voor de ID3-informatie. De gebruiker kan de playlist trouwens naar zijn eigen voorkeur ordenen.



Terratec M3PO go: de mp3-cd-player wordt gekenmerkt door uitstekende navigatiemogelijkheden en een goede koptelefoon. We misten een nauwkeurige resume-functie en snel spoelen bij mp3.

Waitec Tanky: speelt niet alleen audio- en mp3-, maar ook video-cd's. Voor mp3 kan hij echter maar beperkt worden gebruikt.



Conclusie

Mp3-cd-spelers hebben het een stuk moeilijker dan normale audio-cd-players omdat er geen vastgelegde standaard voor het aanmaken van mp3-cd's bestaat. Spelers die in principe maar één bitsnelheid betrouwbaar kunnen weergeven, niet alle mogelijke cdr's of bestandsformaten accepteren en nogal moeilijk doen als het om verschillend gebrande cd's gaat, hebben slechts een beperkte gebruikswaarde. Op een gegeven moment zul je je als gebruiker aan zo'n apparaat gaan ergeren.

Voor de bediening geldt iets vergelijkbaars. Om een muziekbibliotheek met meer dan 100 bestanden zinvol op een portable player te beheren, heb je een gebruikersvriendelijk navigatiesysteem nodig waarmee je op comfortabele en betrouwbare wijze de gezochte muziekstukken kunt vinden. Functies als *resume* en snel vooruitspoelen, een lange speelduur per acculading en een goede koptelefoon zouden eveneens vanzelfsprekend moeten zijn.

Aan al die behoeften kan maar één player, de Riovolt van Sonicblue, voldoen en dat tegen een relatief bescheiden prijs. Alleen het meegeleverde oortelefoontje kun je hier, net als bij bijna alle andere kandi-

daten maar beter door een hoogwaardiger exemplaar vervangen. Ook de M3PO go van Terratec komt vrij dicht in de buurt van de wensen van de gebruiker. Ook dit apparaat speelde zonder te klagen alle cd's die we hem voorschotelden af, je moet alleen van snel vooruitspoelen bij mp3-bestanden en een nauwkeurig werkende *resume* afzien. Daar staat tegenover dat de koper van deze player een werkelijk goed bruikbare koptelefoon krijgt.

Ook de Expanium van Philips en de Sony CRX10U accepteerden op voorbeeldige wijze alle mp3-bestanden die we ze voorschotelden. Alleen het bedieningsgemak had wat beter mogen uitvallen. De Expanium heeft een zeer Spartaanse display, bij de player van Sony ontbreekt een *resume*-functie en een wat comfortabelere navigatie. Daar staat tegenover dat de CRX10U zijn mp3-cd's meteen zelf kan branden. Beide spelers bleken zeer schokbestendig te zijn.

De Pine SM-200C bleek in de test onder normale omstandigheden nog betrouwbaar genoeg te functioneren. Als je afziet van gecompliceerde bestandsnamen en je cd's enigszins behoedzaam zonder extreme signalen en bitsnelheden samenstelt, zul je ook met deze speler goed uit de voeten

kunnen. Hij biedt niet het bedieningsgemak van de Riovolt of de M3PO go.

Als je in de eerste plaats een video-cd-player zoekt en slechts af en toe mp3-cd's wilt afspelen kijk dan eens naar de Waitec Tanky. Maar verwacht dan zeker niet teveel van de mp3-weergave.

Mp3-cd-spelers [4] zijn zeker een goed en goedkoop alternatief voor players met chipgeheugen of harde schijf. Voordat je tot aanschaf overgaat zou je echter bij jezelf na moeten gaan aan welke eisen het apparaat moet voldoen en hoe je de player wilt gebruiken. Mp3-cd-spelers zijn weliswaar niet geschikt als 'joggingpartner' maar zijn wel een ideale reispartner en een handig hulpmiddel voor luie discjockeys.

Literatuur

- [1] Carsten Meyer, Peter Nonhoff-Arps, Fijne portable spelers, 6 + 1 portable MP3-players vergeleken, c't 6/2000, p. 52.
- [2] Carsten Meyer, Dubbel blind, MP3 versus cd, c't 4/2000, p. 70.
- [3] Meer informatie over sweeps <http://users.belgacom.net/dr.le x/macast/mp3test.html>
- [4] Een handig overzicht van een aantal mp3-cd-spelers is te vinden op: www.mp3cdspeler.nl en www.mp3spelers.nl

Survival Kit

Winternals' Administrator's Pack voor Windows NT en 2000

Wie systemen onder Windows NT of Windows 2000 moet beheren weet hoe veel werk vergeten wachtwoorden, niet opstartende computers en blauwe schermen kunnen veroorzaken. De hier voorgestelde toolverzameling helpt, als dergelijk kwaad nu toch gebeurd is.

De website www.sysinternals.com en de commerciële dochtersite www.winternals.com moet eigenlijk elke technisch geïnteresseerde gebruiker van Windows kennen. Dit geldt vooral voor beheerders van Windows NT en 2000. Hier vind je naast talrijke tips en trucs ook veel handige programma's. Deze programma's zijn in de gratis beschikbare versies vaak in functionaliteit beperkt terwijl alleen de betaalde versies de hele functieomvang hebben. Met het 'Winternals Administrator's Pack' leveren de auteurs een handige verzameling tools voor Windows NT en 2000. Het uithangbord van de verzameling is de 'ERD Commander' (afzonderlijk 349 dollar): deze stelt in tegenstelling tot de karige 'Emergency Recovery Disc' van Microsoft een commandoregel beschikbaar om een beschadigd systeem te kunnen repareren. De ERD Commander creëert een speciale disketteset of een bootable cd voor de start van een systeem; hij kan indien gewenst ook op de harde schijf worden geplaatst. De commandoregel maakt de toegang naar het bestandssystemen mogelijk, om bijvoorbeeld rechten te kunnen wijzigen en biedt zelfs toegang naar aaneengeregen schijven (Volume- en Stripe-sets), mits de hiervoor benodigde informatie in de registry van de betrokken installatie beschikbaar is. Bovendien staat de ERD Commander het toe om het opstarten van diensten en drivers te beïnvloeden, wachtwoorden te wijzigen en de System-tak van de registry te doorzoeken, te lezen en te veranderen.

Ook door een meegeleverde tekst-editor, kan de ERD Commander veel meer dan Microsoft

met de bij Windows 2000 meegeleverde Recovery.Console aanbiedt (deze kun je trouwens via het booten vanaf de installatie-cd starten, of als optie in het bootmenu opnemen door het setup-programma winnt32 met de optie '/cmdcons' te starten).

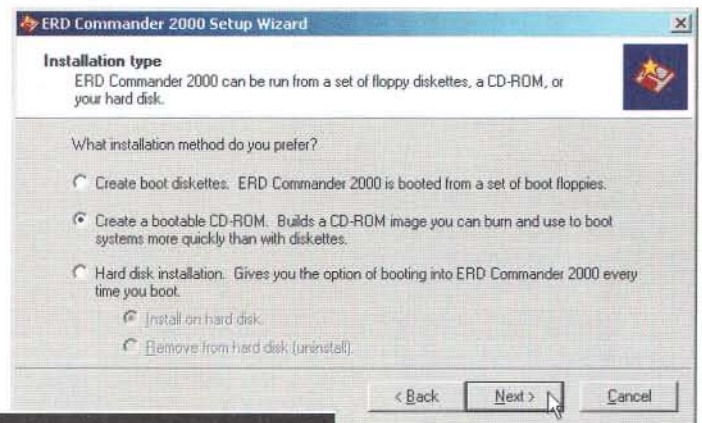
Als er geen directe toegang naar de pc mogelijk is – nodig voor het gebruik van de ERD Commander – helpen NTRecover (189 dollar) en Remote Recover (299 dollar). Deze versies echter dat een assistent ter

```
C:\>help Gives Everyone full access to a file or files.
ATTRIB Displays or changes file attributes.
BACKUP Executes an ERD Commander 2000 batch file.
CD /D Displays the name of or changes the current directory.
CHKDSK Checks a drive for errors and corrects them.
COMPRESS Compresses a file or files.
COPY Copies one or more files to another location.
DEL Deletes one or more files.
DEVICE Displays and modifies device startup settings.
DIR Lists a list of files and subdirectories in a directory.
EDIT Edits a file.
EXIT Quits ERD Commander 2000 and reboots the system.
EXPAND Expands files from an NT distribution CD.
FORMAT Initializes fault-tolerant disk support.
HELP Provides help information for ERD Commander 2000 commands.
KEYBOARD Modifier keyboard layout.
LOG FILE Logs all commands and output to a file.
MAP Displays drive letter to partition mappings.
MKDIR Creates a directory.
MOVE Displays the contents of a file, pausing every screenfull.
MOVES Moves one or more files from one directory to another directory.
PASSWD Changes the password for an account.
REG Connects to a Registry System hive.
REGEDIT View or edit the registry.
RENAME Renames a file or files.
RESTORE Restores files from your Emergency Repair Disk.
REMOVE Removes a directory.
SERVICE Displays and modifies service startup settings.
TREE Displays the contents of a file to the screen.
XCOPY Copies files and directory trees.
VERSION Displays ERD Commander 2000 version number.
C:\>
```

plekke een speciaal door deze tools gegenereerde bootdiskette in de computer voert en de computer herstart. NTRecover gebruikt een klassieke null-modem-cable, Remote Recover veronderstelt TCP/IP (het doet hiervoor beroep op de DOS-client die Microsoft met de serverversies meeleverd). Beide programma's maken toegang tot de bestandssystemen op de 'remote' computer mogelijk door deze systemen op het hostsysteem als lokale drives weer te geven.

De handigheid van de goedkope NTRecover is al door de seriële verbinding tussen de twee pc's begrensd. Wie meer wil doen dan een paar bestanden vervangen of een chkdsk draaien

moet Remote Recover gebruiken. Omdat bij deze software alle 'remote' bestanden als lokale schijven worden aangeboden, kun je deze niet alleen formatteren maar ook met behulp van imaging software van een willekeurige andere aanbieder vanuit een eerder gemaakt image terugzetten. Een niet zelfstandig draaiende toevoeging op NTRecover of Remote Recovery is 'NT Locksmith' (49 dollar), software waarmee je vergeten wachtwoorden opnieuw kunt aanmaken.



Slechts enkele muisklicks zijn nodig om met behulp van een originele Windows-cd de nodige bestanden samen te voegen om hieruit een bootable cd met de ERD Commander te maken.

De ERD Commander levert een op DOS lijkende commandoregel, die verregaande veranderingen in de configuratie van Windows NT of 2000 mogelijk maakt, zoals veranderingen in de registry.

Het pakket wordt gecompliceerd door voor netwerken geschikte versies van de 'Filemon' en 'Regmon Enterprise Edition' (44 dollar) en van NTFS-DOS Professional (199 dollar).

Filemon en Regmon protocoleren bestands- en registry-veranderingen via het netwerk – de op de te bewaken computer hiervoor benodigde software kunnen zij onder bepaalde omstandigheden zelfstandig installeren. NTFS-DOS Professional kan anders dan de freeware-versie NTFS-partities onder DOS (of Windows 9x) niet alleen lezen maar ook schrijven. Blue Save (99 dollar), een programma dat de tekst van een BSOD ("Blue

maat ter beschikking stond, is redelijk. Ook de gebruikslicentie is aangenaam: de licentie voor de meeste tools is aan een persoon gebonden en de programma's mogen dus op meerdere computers gebruikt worden – heel erg praktisch voor beheerders dus.

Administrator's Pack

Systeemrecoverytools onder Windows en 2000

Producent Winternals, Austin (TX)

Website www.winternals.com

Distributeur Symark Software, Zoetermeer

Website www.symark.nl

Systeemversies Windows NT 4.0 of 2000

Prijs 699 dollar¹

Demo alleen lezende versies beschikbaar

¹ afzonderlijke prijzen zie tekst



Veelkleurig als een kameleon

Windows XP brengt als opvolger van Windows 9x/ME én Windows 2000 niet alleen enkele technische nieuwtjes mee, maar beschikt sinds de tweede bèta ook over een nieuw vormgegeven gebruikersinterface. Hiermee hoopt Microsoft de bediening te vereenvoudigen voor de minder ervaren gebruikers. Maar afgezien van de nieuwe look is de tweede bèta ook om andere redenen de moeite van het bekijken waard ...



Collega's, die gewend zijn aan Windows, reageren bijna unaniem op het nieuwe uiterlijk van de gebruikersinterface en op de – op onervaren gebruikers gerichte – bedieningselementen. De teneur is behoorlijk negatief: te bont, te fel, te kinderlijk ... Menigeen voelde zich gewoon betutteld. Aan de andere kant zijn

veel van de aangeboden functies, die je vroeger in het gunstigste geval in een contextmenu terugvond, voor beginners een echte stap vooruit. Bij een gevorderde gebruiker valt het daarentegen in slechte aarde. Vooral de overal opduikende tekstballonnetjes zweven vaak boven elementen die je pas kunt bereiken door een ballon weg te klikken.

Als de nieuwe gebruikersinterface je niet bevalt kun je deze ook uitschakelen. Een aangename bijkomstigheid is dat veel van de positieve kanten van Luna dan gewoon blijven bestaan. Dit geldt vooral voor de nieuwe functie van de taskbar, die de vensters van een applicatie in een knop samenvat als er meer instanties van een programma zijn geopend – een klik op de button van het programma geeft dan een lijstje van de afzonderlijke instanties, bijvoorbeeld van browser-vensters.

Nadat het nieuwe jasje enige tijd op internet rondwaarde gonsde het ook van de geruchten dat XP andere themes/skins zou ondersteunen. Later was er sprake van dat Microsoft tenminste additionele designs (Visual Styles) zou gaan leveren. Tot nu toe is hier niets van te bekennen – met uitzondering van een alfa-versie met additionele styles van de producenten van Windows Blinds. In de tweede bèta van Microsoft is het niet eens mogelijk om de kleuren van Windows aan te passen – wie het nieuwe uiterlijk wil gebruiken is beperkt tot de felle kleurenkeuze van Microsoft.

In de nieuwe interface hebben de web-views, die in oudere Windows-versies eerder storend dan nuttig waren, ineens zin: Microsoft gebruikt ze om ook beginners attent te maken op mogelijke acties voor objecten in de Explorer. Dit is bijvoorbeeld goed te zien in de map "My pictures", hier krijgt de gebruiker nu bijvoorbeeld opties voorgeschoteld voor het printen van de plaatjes, voor het bekijken als een slide show, of voor het bestellen van een fotoafdruk via internet. Deze aan activiteiten respectievelijk aan taken georiënteerde werkwijze wordt door Microsoft overal in ruime mate toegepast, bijvoorbeeld bij het gebruikersbeheer et cetera – uiteindelijk starten dan de inmiddels welbekende assistenten.

Andere echt belangrijke uitbreidingen van de gebruikersin-

terface moet je echter met een vergrootglas zoeken. In sommige contextmenu's zijn nu handige toevoegingen aanwezig, zoals "Open with...". Net als Windows 2000 verzamelt XP hier programma's waarmee bestanden van dit type al eens eerder werden geopend. Het programma kan dus eindelijk per bestandstype meer dan een applicatie onthouden, en biedt deze dan ook nog op handige wijze aan. Menigeen zal ook andere verbeteringen leuk vinden, zoals de optie om het pictogram van afzonderlijke mappen te veranderen.

Installeren ...

Het is verbazingwekkend hoe snel je als gebruiker aan de nieuwe XP-look gewend raakt. Zo ging het typen van deze tekst gepaard met diverse wisselingen tussen m'n werksysteem (met Windows 2000) en talrijke test-systemen met Windows XP, maar al snel werd de oriëntatie op m'n werksysteem lastig. De over het algemeen leuker ontworpen pictogrammen in XP, het plat vormgegeven startmenu met de laatst gestarte programma's, en andere kleinigheden zorgde

ervoor dat ik onder Windows 2000 snel iets miste – en dat ondanks de spontane afkeer van de nieuwe optiek in het begin.

De desktop werd door Microsoft nagenoeg geheel leeggemaakt. Alleen de prullenbak lankerfand hier nog wat, evenals enkele Readme's in deze bèta. Zowel de "Netwerkomgeving" als "Deze Computer" zijn verhuisd. De laatste is nu terug te vinden in het nieuwe startmenu. Als je de look & feel van de interface verandert naar 'classie' duiken de bekende symbolen echter weer op de gebruikelijke posities op de desktop op.

Net als bij de overstap van NT4 naar Windows 2000 heb je met het nieuwe jasje in het begin wat meer tijd nodig om de bekende elementen terug te vinden. Zo kon je bijvoorbeeld onder Windows 2000 de netwerkinstellingen niet meer in het configuratiescherm vinden, maar via de eigenschappen van het netwerk-symbool op de desktop; in XP vind je deze weer in het configuratiescherm – en nergens anders meer (in het nieuwe startmenu duiken ze pas op als er al netverbindingen aangemaakt zijn).

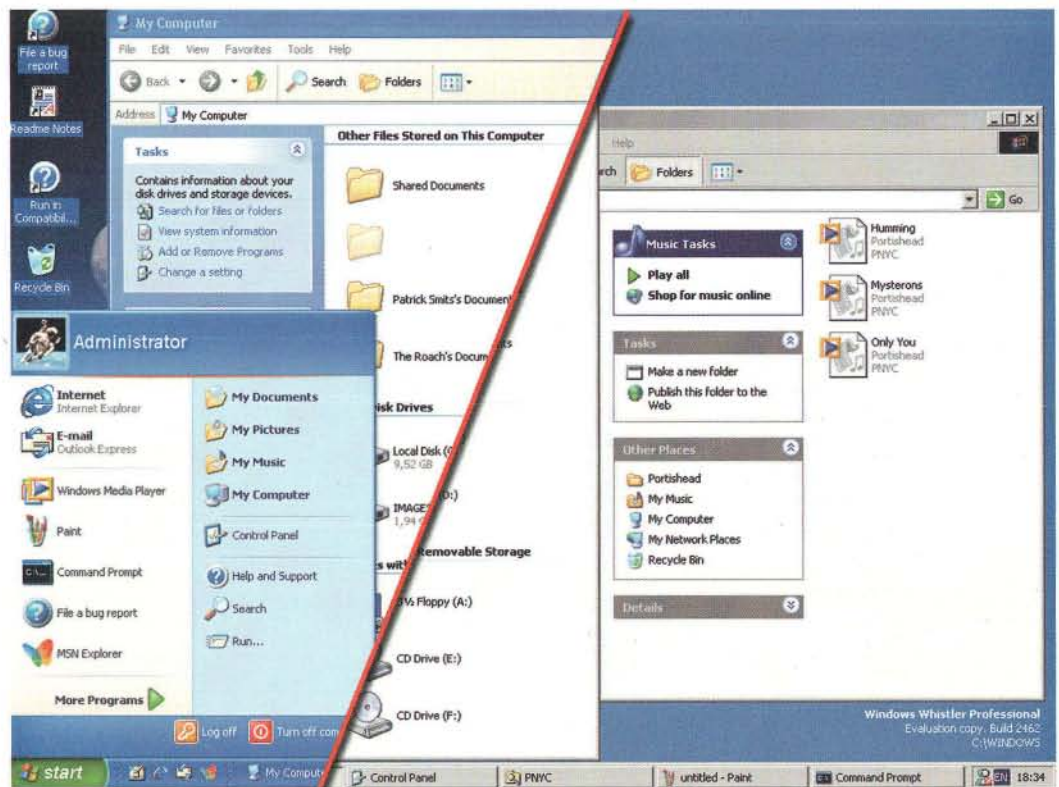
Zoals verwacht mag worden van een door Microsoft gehypte

troonopvolger, kun je XP als update installeren over een bestaande Windows-installatie. Alleen als je van 95 of zelfs nog 3.1 overstapt, zul je een compleet nieuwe installatie moeten doen – dit is natuurlijk voor alle andere versies ook een optie en misschien zelfs wel aan te bevelen.

Home versus Professional

	Home	Prof.
SMP	-	✓
NTFS-versleuteling	-	✓
9x/ME-update	✓	✓
NT/2000-update	-	✓
Remote Desktop	-	✓
Backup / Recovery	-	✓
Gebruikersbeheer	(✓)	✓
Policies	-	✓
Netware-client	-	✓
Fax	-	✓
Multimonitor	-	✓
Dynamische gegevensdragers	-	✓
Domain-lidmaatschap	-	✓
Offline bestanden	-	✓
Desktop-roaming	-	✓
Terminal Service Client	-	✓

- niet aanwezig ✓ aanwezig
(✓) beperkt aanwezig (zie tekst)



Wie een probleem heeft met de nieuwe 'Luna'-look kan deze altijd uitschakelen. Een deel van de nieuwe optiek gaat echter niet verloren.

De bij XP horende bootmanager van NT neemt het oude systeem dan normaal gesproken ook in het bootmenu op. Vanaf Windows 98, ME en NT4 lukt de installatie van XP dan ook via een update. Omdat alle voorgangers op andere technologie zijn gebaseerd – even afgezien van NT4 – moet de update voor elk apparaat nieuwe drivers installeren. Om ervoor te zorgen dat dit ook lukt heeft Microsoft de setup zo ontworpen, dat deze zichzelf tijdens het updaten online kan actualiseren en van drivers kan voorzien die niet in de uitgeleverde versie te vinden zijn.

Een belangrijke vereiste voor een dergelijke gang van zaken is natuurlijk wel dat de update in de oude Windows-installatie een werkende internettoegang kan vinden. Of en in welke mate Microsoft voor de introductie van XP deze service van actuele drivers kan voorzien zullen we moeten afwachten. De moeite die Redmond doet om driver-producenten te overtuigen van XP en de ambities om meer over problematische apparaten te horen (bij het falen van een apparaatinstallatie moet je dit aan Microsoft kunnen melden) spreken in elk geval boekdelen...

De overstap van de DOS-techniek van Windows 9x/ME naar Windows XP is een grote uitdaging als je bedenkt hoe weinig moeite sommige hardwareproducenten doen om het huidige professionele besturingssysteem Windows 2000 van drivers te voorzien. De drijvervoorziening is dus ook de achilleshiel van Windows XP: als Microsoft hier niet voldoende presteert of als de hard-



Bij de update kan XP zichzelf al via internet actualiseren. Het is echter nog afwachten of Microsoft zo ook compatibiliteitsproblemen kan verhelpen.

ware-ontwikkelaars niet aan de wensen van Microsoft voldoen, zou XP wel eens heel slecht verkocht kunnen worden door de negatieve publiciteit. Grappig genoeg is dat nou juist een punt waarvan Linux beticht is – ook het succes van Microsoft is klaarblijkelijk afhankelijk van de driver-ondersteuning door de diverse hardwarefabrikanten.

Uit tests met een update voor Windows 98 blijkt dat je redelijke resultaten mag verwachten met een pc die niet met de nieuwste hardware is uitgerust. Maar problemen zijn natuurlijk niet ondenkbaar, bijvoorbeeld als er onder Windows 9x al software voor het branden van cd's geïnstalleerd was. In de meeste gevallen zal de setup van XP deze software waarschijnlijk uitschakelen. De in het systeem geïntegreerde software voor het branden van cd's is een schrale troost omdat de functieomvang hiervan ver ach-

terblijft bij dat wat met moderne brandsoftware mogelijk is.

In twijfelgevallen kun je bij Windows XP een beroep doen op drivers voor Windows 2000. Dit lukte bijvoorbeeld bij een oude Hauppauge tv-tunerkaart waar XP geen drivers voor meelevert. Na wat probeerwerk tijdens de driver-installatie werkte de kaart ook onder XP feilloos, en was zelfs als capture-device beschikbaar.

Om een idee te krijgen welke componenten bij een upgrade voor problemen zouden kunnen zorgen of potentieel misschien wel helemaal niet meer werken, werd bij de introductie van Windows 2000 een speciaal programma meegeleverd, dat je bij Microsoft kon downloaden. (Het zat ook in het setup-programma winnt32, door dit met de optie '/checkupdateonly' op te roepen). Ook voor XP wil Microsoft een paar weken voor de introductie een vergelijkbaar

programma uitbrengen – dat zat althans in de planning aan het begin van het jaar.

...en verwijderen

In tegenstelling tot Windows 2000, waar je geen mogelijkheid had om een update terug te draaien, beschikt XP over een undo-functie. Maar deze kent wel enkele beperkingen: zo mag je bij een update vanaf Windows 9x bijvoorbeeld niet het bestandssysteem van FAT naar NTFS laten converteren, want dan faalt de undo-functie. De extra ruimte, die de undo-actie op de harde schijf inneemt wordt door Windows na enkele weken weer vrijgegeven door de bestanden die daar staan te wissen – dit wordt echter wel eerst aan de gebruiker voorgelegd.

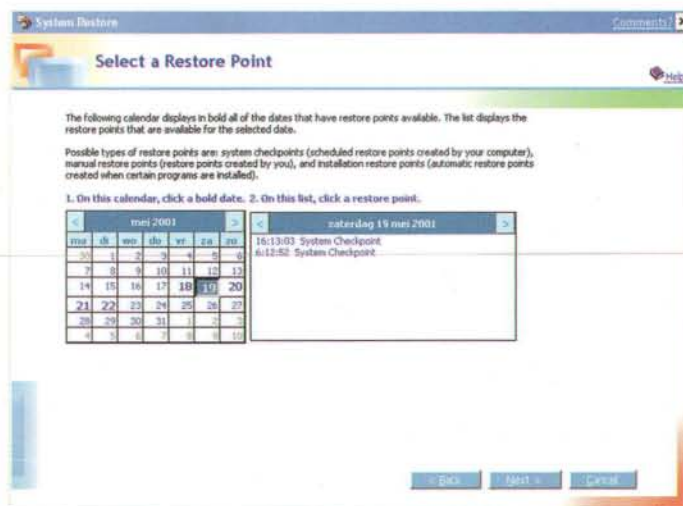
De XP-ontwikkelaars hebben zich ten doel gesteld, dat 90 procent van alle updates op pc's die na 1-1-2000 zijn gekocht, een perfect einde moet hebben. Perfect betekent in dit geval dat alle apparaten die eerder werkten ook na de update werken en dat reeds geïnstalleerde software ook na de update nog werkt. Dat laatste is een vrij ambitieus plan als je bedenkt hoe veel programma's op het amusementsvlak niet met Windows 2000 willen samenwerken.

Inderdaad is deze situatie met Windows XP enigszins verbeterd, ook al is de technologie onder de kap heel anders dan die van Windows 9x. Een speciale compatibiliteitslaag zorgt ervoor dat weerbarstige software toch werkt. "Weerbarstig" betekent vaak niet meer dan dat de installatieprogramma's onvolledige vragen naar de versie stellen, van mening zijn dat iemand probeert om het programma onder NT te installeren, of dat de noodzakelijke service-packs ontbreken et cetera.

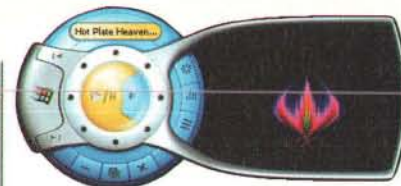
Voor de bekende probleemgevallen beschikt XP over een database die bij het starten van een installatie even checkt of voor de desbetreffende software al informatie beschikbaar is. Afhankelijk van de beschikbare



De compatibiliteit van XP met bestaande software wil Microsoft in vergelijking met Windows 2000 duidelijk verbeteren.



Net als Windows ME kan ook XP een systeemconfiguratie op tijdstip X conserveren. Bij het installeren van drivers die niet getekend zijn, doet XP dit zelfstandig.



Optisch niks nieuws, toch zal Windows Media Player 8 door de naadloze integratie in de XP-desktop waarschijnlijk niet apart beschikbaar zijn.

kennis kan het gebeuren dat XP de installatie afbreekt met de melding dat de specifieke software niet gaat werken, of dat XP geschikte maatregelen treft die ervoor zorgen dat de software toch onder XP werkt (zij het met beperkingen).

Het moet duidelijk zijn dat Microsoft geen mirakel kan bewerkstelligen. De compatibiliteit gaat niet zover, dat het systeem en z'n architectuur in gevaar gebracht worden. Software die onder Windows 9x speciale drivers nodig heeft (bijvoorbeeld zogenaamde virtuele apparaatdrivers, VXD's), kan onder Windows XP gewoon niet functioneren.

De gebruiker merkt hier in het ideale geval helemaal niets van. Maar hij heeft de mogelijkheid om enkele programma's specifiek te beïnvloeden: Via een snelkoppeling met het uitvoerbare programma, kan hij kiezen of het programma een 9x- of NT4-compatibele omgeving moet aantreffen. Andere keuzes biedt Microsoft niet, maar deze worden met de Compatibility Toolkit gratis ter download aangeboden [2], niet alleen voor XP maar ook nu al voor Windows 2000. Deze software is eigenlijk bedoeld voor softwarefabrikanten, maar ja misschien kun je als thuisgebruiker hier straks ook je voordeel mee doen.

Catch ME

Het overgrote deel van Windows XP is te beschrijven als een samenraapsel van Windows 2000 en Windows Millennium Edition. Zo is Movie Maker, een programma om even snel een filmpje te monteren en web-klaar te maken, aanwezig als

versie 1.1. Verder zijn de internet-spellen wat uitgebreid en natuurlijk is Internet Explorer weer wat verbeterd – de meegeleverde versie is grotendeels hetzelfde als de eerste publieke bèta van Internet Explorer 6.

De System Restore-functie, waarmee je de toestand van een systeem op een tijdstip X kunt opslaan en op een later tijdstip weer kunt herstellen, is ook in de tweede bèta te vinden. Het werkt op dezelfde manier als in Windows ME. De gebruiker kan zelf herstelpunten aanleggen, maar ook het systeem genereert automatisch herstelpunten als een applicatie wordt geïnstalleerd of een nieuwe driver. Intern heeft Microsoft deze functie echter op een andere wijze verwezenlijkt dan in ME: terwijl in ME nog gebruik werd gemaakt van CAB-archieven om de bestanden op te slaan, doet XP een beroep op de in NTFS geïntegreerde transparante bestandscompressie.

In de Professional Edition levert Microsoft ook een volwaardig backup-programma mee, dat ook geschikt is als laatste redmiddel wanneer een XP-installatie compleet is vernield. Het Automated System Recovery (ASR), dat een volledige backup met geschikte opties vooronderstelt, kan het systeem compleet herstellen: het kan direct een bootable systeem zonder manuele installatie aanmaken. Het is al genoeg om de installatie-cd in de cd-romspeler te leggen en voor ASR te kiezen. De rest handelt XP zelf af. Waarom noch backup noch systeemherstel in de Home Edition te vinden zijn zal waarschijnlijk het geheim van Microsoft blijven.

In XP wordt een trend voort-

gezet die in Windows ME voor het eerst te zien was: de boekachtige helpfunctie wordt de eerste halte op weg naar support. Als je de helpfunctie oproept is ook deze opdracht-georiënteerd en biedt bovendien toegang tot het support-aanbod van Microsoft en de in XP geïntegreerde hulpmiddelen, zoals bijvoorbeeld System Recovery en System Information. Deze vind je dus ook niet meer in het configuratiescherm zoals onder Windows 2000. De online-hulp kan willekeurig worden uitgebreid, bijvoorbeeld door de pc-producent.

Dankzij de in XP geïntegreerde functies voor bediening op afstand (Remote Assistance) kan een gebruiker vanuit de help-functie een andere gebruiker om hulp vragen. De remote gebruiker kan via de in XP Professional geïntegreerde client of een traditionele client voor Microsoft's Terminal Services de desktop van de hulpzoekende gebruiker op afstand bedienen – tenminste als de hulpzoekende hiervoor uitdrukkelijk toestemming verleent.

DVD-kruk

Net als in ME zit ook in XP Microsoft's Media Player, maar nu inversie 8. Deze versie zal volgens Microsoft echter niet langer gratis ter download worden aangeboden als stand-alone versie voor de oudere Windows-versies – of het bedrijf wat dat betreft voet bij stuk zal houden valt nog te bezien. Immers, nog niet zo heel lang gelden deden er ook geruchten de ronde dat Internet Explorer 6 niet apart zou worden aangeboden. Microsoft heeft in Media Player 8 diverse nieuwe codecs onderge-

bracht, die al geruime tijd ook voor versie 7 van de Media Player gedownload kunnen worden. De nieuwe player is ook voorzien van functies voor de omgang met auteursrechtelijk beschermde werken. In de tweede bèta is dit echter nog een optie: bij het kopiëren van audio-tracks van een cd naar de harde schijf (keuze tussen WMA en MP3) voorziet de player deze bestanden van een soort watermerk. Hierdoor kunnen de bestanden alleen nog worden afgespeeld op de pc waarop ze aangemaakt zijn. Om



Copyright-bescherming: in de Media Player geïntegreerd.

ervoor te zorgen dat muziekbestanden, die je zo hebt aangemaakt, niet meteen waardeloos worden als je systeem het begeeft (of bij een nieuwe installatie van XP), kun je de informatie die nodig is voor het ontsleutelen op een diskette opslaan.

De nieuwe player kan ook niet omgaan met films op een dvd. Als je een video-dvd in de drive legt komt de Media Player met een berichtje dat voor het afspelen extra software nodig is. Maar welke software dat dan moet zijn wordt niet vermeld – ook de website waar je naar toe moet als je hulp zoekt, is momenteel nog leeg. Op een presentatie in Redmond liet Microsoft begin februari weten, dat het alle belangrijke producenten van dvd-decoders binnen had gehaald – in de toekomst moeten de software-decoders, die bij de grafische kaart worden meegeleverd, zich automatisch integreren in de Media



Geschied voor de familie en de kids: het met "Switch User" verbonden welkomstscherm.

Player. Bij een update van 9x kan het daarentegen gebeuren dat de decoder niet meer werkt, net als de brandsoftware.

De integratie van de media-bibliotheek van de Media Player en de op de harde schijf opgeslagen bestanden is door Microsoft verbeterd. Dit is waarschijnlijk een reden waarom de player niet voor oudere versies beschikbaar zal komen: het maakt namelijk niet uit of de gebruiker bestanden in de bibliotheek verschuift of dat hij op de harde schijf de map "My Music" onder "My Documents" manipuleert met Windows Explorer, de veranderingen worden ook direct meegenomen in de andere weergave.

Multitasking

Maar boven alles is de Media Player een harde noot voor de

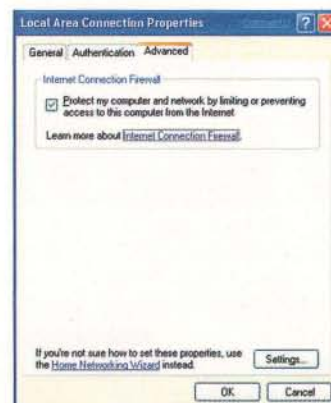
'Multitasking'-functie, die door Microsoft ook wel wordt aangeduid met "Switch User". Door deze functie kunnen andere gebruikers snel even de computer gebruiken zonder dat de ingelogde gebruiker hiervoor al z'n programma's hoeft af te sluiten – de programma's van een tijdelijk 'afgemelde' gebruiker draaien op de achtergrond door, bijvoorbeeld een download of een mp3-tje. Dit gaat nu nog wel met wat problemen gepaard als er resources worden gebruikt die normaal exclusief gebruikt worden, bijvoorbeeld de soundkaart. In bèta 2 wordt de Media Player dan ook afgesloten zodra meerdere gebruikers het systeem gebruiken – volgens Microsoft zou hij eigenlijk alleen maar moeten stoppen met spelen ('suspend').

De snelle gebruikerswissel van

Windows XP is een echte geheugenvreter. Per bewaarde gebruikerssessie moet je minimaal 32 MB extra geheugen incalculeren, maar om de functie te kunnen gebruiken, zonder al te grote vertragingen, moet je sowieso minimaal 128 MB RAM hebben.

Bij andere besturingssystemen vind je vergelijkbare functies: KDE, een gebruikersinterface voor Linux, beëindigt bijvoorbeeld alle processen van een gebruiker en probeert deze ook weer op te starten als deze zich opnieuw aanmeldt; bij KDE-applicaties lukt dit ook, maar bij niet-KDE-programma's, die toch ook niet schaars zijn, kun je dat wel vergeten. Deze methode is echter duidelijk minder gevoelig voor complete systeemcrashes. De functie van XP is echter wel persistent, dat wil zeggen dat de functie nog steeds werkt als de computer ontwaakt uit de rusttoestand of standby-modus, waarin het systeem alleen nog het RAM van elektriciteit voorziet en slechts enkele watt aan energie opsuigt.

Terwijl de rusttoestand in XP net als die in Windows 2000 geen ondersteuning voor de oude APM-standaard (Advanced Power Management) of voor de nieuwere ACPI-standaard (Advanced Control and Power Interface) vereist, is voor de



Geïntegreerde firewall: biedt bescherming tegen snode figuren en de concurrentie.

standby-mode een solide ACPI-implementatie in de pc noodzakelijk. Over ACPI gesproken: XP verdeelt de interrupts nog steeds eigenzinnig over de PCI-componenten en de apparaten moeten dan ook vaak een IRQ delen – bij sommige drivers zijn problemen dan ook onvermijdelijk en moet je bij de installatie ACPI dus uitschakelen.

Ook wat de netwerkmogelijkheden betreft is XP opgewaardeerd. Een deel van de nieuwe uitbreidingen is bèta 2 nog niet aan te zien. Dat betreft vooral het werken met draadloze (wireless) LAN's (WLAN) – in de definitieve versie belooft Microsoft ook roaming-functies: hierbij behoud je ook contact met het netwerk als je van cel verandert. Bovendien moet XP als access point in het WLAN kunnen fungeren – in het ideale geval als bridge (ook bij andere media), maar ook als router. Uitbreidingen conform IEEE 802.1x moeten betere toegangscontrole tot het LAN en WLAN bieden (het gaat dan om een via de de radius gevalideerde toegang op MAC-niveau).

Ditjes en datjes

Net als de eerdere versies van Windows beschikt ook XP over een assistent, die je helpt bij het inrichten van je thuisnetwerk: deze is door Microsoft belast met het inrichten van een firewall, een gedeelde internetverbinding en het opzetten van de bestands- en printerdeling. Hierbij komt overigens – voorzover mij bekend – voor het eerst een zinvolle toepassing van Universal Plug & Play om de hoek kijken, iets waar Microsoft al heel lang reclame voor maakt – het wordt gebruikt om een pc te vin-

Stemming in de bètatest-nieuwsgroepen

Het is wat overtrokken om de stemming onder de bètatesters van het toekomstige besturingssysteem Windows XP slecht te noemen. Wrevel vind je met name in de internationale nieuwsgroepen, een deel van de andere testers is verbazingwekkend geduldig. Men verbaast zich en schudt het hoofd over zaken, die bij Microsoft blijkbaar maar niet te veranderen zijn.

Het is niet alleen de gedwongen registratie en de problemen die daarmee gepaard gaan, die tot tegenstand leiden. Nog vaker wordt de vraag geuit, hoe de ontwikkelaars in hemelsnaam op het idee kwamen om niet alleen de Home-Edition, maar ook de Professional-Edition onder een kleuterschoolachtig uiterlijk te verstoppert. Waarom moet er op een onge-

documenteerde functietoets gedrukt worden om een drive in een netwerk te delen. Waarom kan er nou net in de opvolger van het game-OS Home maar één monitor gebruikt worden, terwijl Professional tegelijkertijd meerdere monitoren kan aansturen, net als Windows ME. Waarom moet een gebruiker van de Home-Edition z'n computer in de Safe Mode opstarten om als Administrator te mogen inloggen.

Bètatesters, die bekend zijn met de eerdere Whistler-versies, geven weliswaar toe dat bèta 2 een flinke stap vooruit betekent. Het systeem is stabiel geworden. Features zoals de Firewall, die in bèta 1 alleen maar terloops werden vermeld, zijn nu compleet geïmplementeerd. Aan de andere kant is op te merken dat menige bekende

fout nu al meerdere Windows-generaties gecultiveerd wordt. Het standaard mail- en nieuwsprogramma Outlook Express schendt al jarenlang meer RFC's dan dat het eraan voldoet. Of het feit, dat veelvoorkomende hardware nog steeds niet 'out of the box' wordt ondersteund.

Dergelijke kleine en grote ergernissen zouden beter te dulden zijn als Microsoft niet altijd weer het standaardantwoord zou geven dat iets zo is 'by design', of dat het 'in een toekomstige versie' verbeterd zal worden in plaats van specifiek en bindend de vraag te beantwoorden. Door dit typerende gedrag vrezen bètatesters dat Microsoft Windows XP net zo onaf op de markt zal gooien als Windows ME en Office XP.



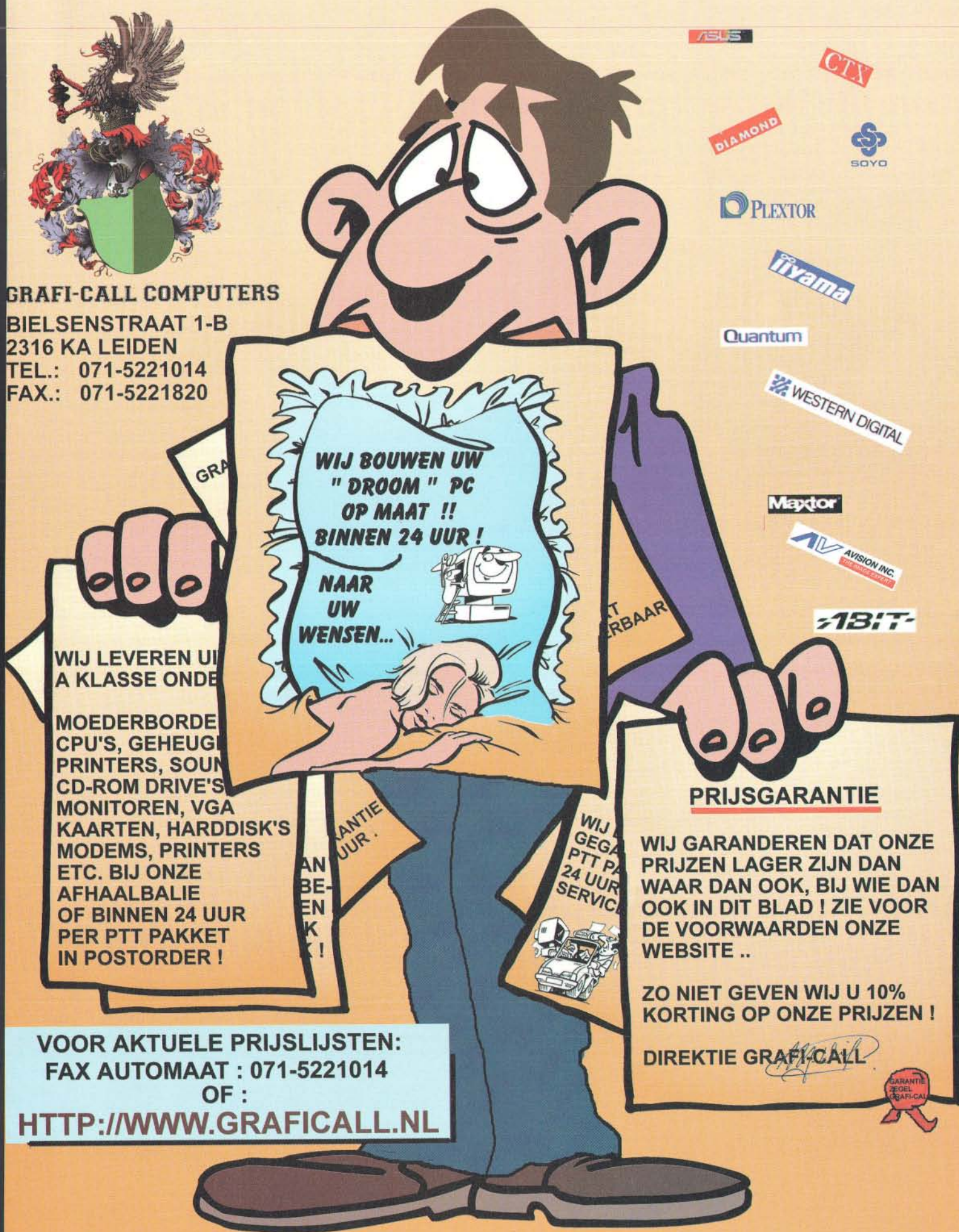
GRAFI-CALL COMPUTERS

BIELSENSTRAAT 1-B

2316 KA LEIDEN

TEL.: 071-5221014

FAX.: 071-5221820



ASUS

CTY

DIAMOND



PLEXTOR

IIYAMA

Quantum

WESTERN DIGITAL

Maxtor

AVISION INC.

ABIT

GRA

**WIJ BOUWEN UW
"DROOM" PC
OP MAAT !!
BINNEN 24 UUR !**

**NAAR
UW
WENSEN...**



ERBAAR

**WIJ LEVEREN U
A KLASSE ONDER**

**MOEDERBORDE
CPU'S, GEHEUG
PRINTERS, SOUN
CD-ROM DRIVE'S
MONITOREN, VGA
KAARTEN, HARDDISK'S
MODEMS, PRINTERS
ETC. BIJ ONZE
AFHAALBALIE
OF BINNEN 24 UUR
PER PTT PAKKET
IN POSTORDER !**

**GANTIE
UUR .**

**AN
BE-
EN
K
K !**

**WIJ
GEGA
PTT PA
24 UUR
SERVICE**



PRIJSGARANTIE

**WIJ GARANDEREN DAT ONZE
PRIJZEN LAGER ZIJN DAN
WAAR DAN OOK, BIJ WIE DAN
OOK IN DIT BLAD ! ZIE VOOR
DE VOORWAARDEN ONZE
WEBSITE ..**

**ZO NIET GEVEN WIJ U 10%
KORTING OP ONZE PRIJZEN !**

DIREKTIE GRAFI-CALL



VOOR AKTUELE PRIJSLIJSTEN:

FAX AUTOMAAT : 071-5221014

OF :

[HTTP://WWW.GRAFICALL.NL](http://www.graficall.nl)

den, waarop ICS (Internet Connection Sharing) geactiveerd is.

De nieuw toegevoegde firewall bij XP kent zo z'n grenzen. Als je dat wilt kan hij afgeweerd de aanvallen van buiten naar een log wegschrijven. Per netwerkkaart kun je twee verschillende configuraties aanleggen, bijvoorbeeld een voor thuis en een voor het bedrijfsnetwerk. Bij het opstarten kiest XP automatisch de goede uit. De DHCP-informatie - en opties, die tot nu toe alleen via de commandoregel bereikbaar waren, zijn eindelijk in de interface geïntegreerd.

In de Professional Edition vind je ook een afgeslankte Terminal Server: een gebruiker kan hiermee aan een andere computer op afstand toegang velen en de complete besturing uit handen geven. Dit kan bijvoorbeeld gebruikt worden om van thuis uit in te bellen op het bedrijfsnetwerk, om zo toegang te krijgen tot de desktop zoals je die 's middags hebt achtergelaten (mits je je niet afgemeld hebt of de pc hebt uitgeschakeld). Anders dan bij de Terminal Server (een extraatje bij elke Windows 2000 server) kan met een pc met Professional slechts een verbinding worden geopend.

Het verschil met de help-functie die ook in de Home Edition is te vinden, is dat de aangemelde gebruiker daar expliciet om Remote Assistance moet vragen - de Professional-versie kan, nadat toestemming is verleend voor het delen van de verbinding, altijd van buitenaf aangesproken worden (vooropgesteld dat degene die wil inloggen een account heeft); de lokale desktop wordt dan geblokkeerd zolang de assistent is ingelogd.

De integratie met het internet is in XP op de spits gedreven. Dit word je snel duidelijk gemaakt bij de installatie door de 'Product Activation'-wizard, die je vriendelijk doch dringend verzoekt om je product online of via de telefoon te activeren. Ook de auto-update functie - die na de installatie standaard actief is -, de hulpdienst via internet (Remote Assistance) en de integratie van web-gegevens in de online-hulp zijn duidelijke voorbeelden van de internet-integratie, maar zeker niet de enige. Ook andere programma's maken je dat heel snel duidelijk, zoals bijvoorbeeld MSN-Messenger en -Explorer (de laatste is alleen

Voor Windows 9x-gebruikers: Wat is er anders in Windows 2000/XP?

Wie tot nu toe alleen met Windows 9x/ME heeft gewerkt en wil overstappen op Windows 2000 of op Windows XP (beide hierna samengevat onder de noemer 'NT') vindt na de overstap een systeem dat weliswaar veel op Windows 9x lijkt, maar dat toch op veel plaatsen afwijkt van wat je tot nu toe gewend bent: de DOS-basis bestaat niet meer, en dat betekent dat ook veel van de gebruikelijke diagnosetools, die hierop gebaseerd zijn, niet meer werken. Dat geldt bijvoorbeeld voor programma's om complete partities te back-uppen, zoals Drive Image of Ghost. Als je dergelijke software toch wilt gebruiken zul je dus gebruik moeten maken van een bootdiskette en een DOS-partitie.

Bij de start van het systeem is er in tegenstelling tot in Windows 9x een centrale instantie in NT, de zogenaamde Service Control Manager, die drivers en diensten, die onafhankelijk van een aangemelde gebruiker werken, in de goede volgorde opstart (hij houdt ook rekening met relaties tussen de diensten en drivers en documenteert deze). Onder NT stapelen de programma's zich dus naar verloop van tijd niet op in de 'Opstarten'-map, maar worden verzameld als centraal beheerde diensten. Dit geldt bijvoorbeeld voor virusscanners en andere tools. Ook oudere versies van deze programma's zullen daarom niet langer werken onder NT, je moet dus nieuwe kopen. Die had je waarschijnlijk toch al nodig, omdat veel programma's alleen overweg kunnen met het bestandssysteem FAT.

Welke drivers en diensten door het systeem geladen worden, wordt door NT in de Registry opgeslagen. Via de Service Control Manager kan de gebruiker dit maar beperkt beïnvloeden. Met de Recovery Console, die XP en 2000 tijdens het booten vanaf de installatie-cd aanbieden, kun je de start van afzonderlijke drivers en diensten beïnvloeden. Belangrijke systeemmeldingen verzamelt NT in drie protocollen: Applications, Security en System, die je via het Control Panel kunt bekijken - onder Windows 9x bestaat

niets wat hiermee ook maar te vergelijken is.

Een NT-systeem met netwerkadapter deelt standaard enkele resources: alle schijven zijn als zogenaamde Admin-shares via het netwerk beschikbaar, maar alleen voor Administrators (bovendien zijn ze door een dollar-teken in de naam niet in de netwerkbrowser zichtbaar). Je kunt dus altijd het Register op afstand benaderen, mits je de goede rechten hebt - uiteindelijk ontstaan op deze manier uitgebreide opties voor het configureren via het netwerk. Wat in bedrijfsnetwerken misschien nog handig is, is in standalone-systemen met een internettoegang daarentegen een behoorlijk veiligheidsrisico, dat Windows XP net als 2000 met behulp van een zinnige voorconfiguratie minimaliseren (de netwerk-client- en -serverdiensten worden niet met de TCP/IP-adapter voor internet verbonden).

In principe maakt NT onderscheid tussen gebruikers en deelt ze in verschillende groepen in - bijvoorbeeld als beheerder of als gewone gebruiker. Onder NT worden van elke gebruiker ook de eigen instellingen bijgehouden, zoals het uiterlijk van de desktop. Het zorgt er in principe ook voor dat bestanden toebehoren aan een eigenaar, die normaal gesproken als enige dit bestand kan wijzigen. Voordat je het systeem kunt gebruiken moet je - afhankelijk van de politiek van de beheerder - een wachtwoord invoeren. Als het systeem goed geconfigureerd is kun je het aanmelden dan ook niet omzeilen (bij Windows 9x/ME is het alleen met veel moeite mogelijk, het omzeilen van het inlogscherm met de <EXC>-toets, onmogelijk te maken).

In de standaardconfiguratie beschermt NT de bestanden van verschillende gebruikers dusdanig, dat ze niet zomaar bekeken kunnen worden, de Home Edition doet dit alleen als je er expliciet om vraagt. Deze bescherming, maar ook de transparante compressie van afzonderlijke bestanden (encryptie), ondersteunt NT echter alleen op het bestandssysteem (NTFS), maar niet op FAT(32). NTFS zorgt er ook voor dat een aantal proble-

men, waar Windows 9x/ME tegen aanloopt, als sneeuw voor de zon verdwijnen, bijvoorbeeld de maximale bestandsgrootte. Een deel van de NTFS-functies vind je bij XP echter alleen in de Professional Edition.

Ook de omgang met schijven en partities is onder NT duidelijk anders geregeld: Windows 9x/ME volgt de beperkingen van DOS, bijvoorbeeld voor de drive-letters, de gebruiker onder XP kan vrij kiezen. Bovendien kun je meerdere drives of partities in een gegevensdrager samenvatten - als stripe-set, om het benaderen van gegevens te versnellen, als volume-set, om een station te vergroten, of als mirror-set voor het redundant opslaan van gegevens. Volume-sets kunnen zonder verlies van data vergroot worden, bijvoorbeeld na het toevoegen van een extra harde schijf. In de serverversie komt daar nog software-RAID5 bij, wat onder NT4 ook wel wordt aangeduid als stripe-set met pariteit.

In tegenstelling tot 9x/ME beschikt NT over een bruikbare task-manager, die je alles kan vertellen over de lopende processen en het verbruik van resources. Bovendien vertelt deze manager, hoe veel geheugen het systeem gebruikt en hoe dit verdeeld is over de verschillende taken. Wie meer wil weten vindt tools voor het onderzoeken van enkele parameters, bijvoorbeeld voor het gebruik van het geheugen, de belasting van de NIC's etc., in het Control Panel (onder 2000 en XP door een rechter muisklik op "Deze Computer" en dan "Beheren"). Uiteindelijk zijn de hordes om goed met NT om te kunnen gaan, niet al te hoog gelegd. Maar als je het systeem gedetailleerd wilt leren kennen moet je er wel wat tijd in investeren. Goede informatiebronnen zijn bijvoorbeeld de technische referenties van Microsoft (Resource Kit), en "Inside Windows 2000" [4] (bij Microsoft Press inmiddels in derde oplage verkrijgbaar), dat in de tweede herziene oplage niet meer alleen een oppervlakkig inzicht verleent - met praktische handleidingen hoe je het geleerde in de praktijk kunt toepassen.

in Amerikaanse bèta's te vinden), en Microsoft's Passport-dienst die internetgebruikers van een .NET- en Hailstorm-identiteit moet voorzien [3].

Windows XP is ten opzichte van z'n voorgangers meer dan zomaar een paar pondjes zwaarder geworden. Een complete installatie van de Engelse bèta op NTFS is zonder Paging- en Hibernate-bestand ongeveer 1 GB groot – 200 MB meer dan een volledige installatie van Windows 2000. Anders dan onder Windows 9x/ME heeft de gebruiker ook amper opties om de installatie klein te houden door het niet installeren van componenten. Microsoft noemt als minimale configuratie een Pentium II met 64 MB RAM, maar beveelt 128 MB aan. Je beleeft inderdaad weinig plezier als je probeert te werken met het besturingssysteem op wat oudere notebooks met 64 MB RAM en een Pentium MMX – ook op een 533 MHz Intel Celeron met 128 MB RAM en een 16 MB Matrox G400 was de irritatiegrens snel bereikt, zelfs als er nog geen "echte" programma's waren geïnstalleerd. Om prettig te kunnen werken is blijkbaar een gigahertz-systeem nodig met 256 MB RAM en een snelle harde schijf. Misschien is er zelfs voor SCSI nog wel een nieuwe toekomst weggelegd?



Pakkingsvraagstuk

De strategie van Microsoft om XP in een Home- en een Professional-versie uit te brengen, kon vooral kleine bedrijven nog wel eens in de problemen brengen bij het kiezen van het juiste product – dit geven de producenten uit Redmond zelf toe, maar vinden het geen reden om van strategie te veranderen. In de Home-edition ontbreken talrijke functies die voor commercieel gebruik eigenlijk onontbeerlijk zijn, bijvoorbeeld een backup-programma, de Remote Assistance of de mogelijkheid om meerdere pc's als een object te beheren (in een domein met een centrale gebruikersdatabase op

een server).

Met Windows 9x was dit allemaal wel zonder problemen mogelijk: het ondersteunt een centrale gebruikersdatabase, die óf op een Microsoft- óf op een Netware-Server mag liggen. Zelfs roaming is onder Windows 9x mogelijk. Hierbij zijn de instellingen van de desktop inclusief alle programma's voor de gebruiker altijd hetzelfde, waar hij ook inlogt op het netwerk. In de Home Edition van XP heeft Microsoft al deze mogelijkheden eruit gesneden. Menig klein bedrijf moet dus dieper in de buidel tasten om de Windows 9x-functionaliteit ook met XP te bereiken – het is best mogelijk dat Novell, of andere

Overall werken: omdat de desktop ook op afstand bediend kan worden, kun je het overdag uitgestelde werk s'avonds op de thuis-pc inhalen – via internet of via het inbellen in een LAN.

aanbieders, dit hiaat opvullen.

Op het moment is vrij weinig bekend over wat Microsoft van plan is met de overige producten uit de Windows 2000-familie, vooral met de Server-edities. De ontwikkeling hiervan liep tot aan de tweede bèta parallel aan de desktop-versies. Microsoft plant de marktintroductie echter pas ergens in 2002 en heeft de doorontwikkeling voorlopig naar het tweede plan geschoven. Er doen echter wel wat verhalen de ronde over een variant met de naam 'Blade', die primair als webserver dienst moet doen. Misschien wat concurrentie voor Apache en kernel-webserver Tux? Verder vertonen de prereleases van de Server vooral verbeteringen in de Active Directory, de door Microsoft samen met Windows 2000 geïntroduceerde Directory-service.

The Sum of All Fears

XP is zeker een welkom alternatief voor ontevreden klanten van Windows 9x. De immanente problemen van het oude systeem, bijvoorbeeld de combinatie van 16- en 32-bit code die al tijdens het booten tot absurde foutmeldingen kon leiden, lijken met XP tot het verleden te behoren evenals de problemen met de DOS-basis, die de start belemmerden. Ook het gebrek aan echte multitasking

Verzameldrift

Microsoft benadrukt steeds weer, dat de in Office en Windows XP geïntegreerde product-activering anoniem verloopt. Behalve de product-ID en de hardware-signature, die Microsoft uit de pc-configuratie berekent, hoeft alleen opgegeven te worden in welk land de pc zich bevindt. Bij het activeren wordt je de mogelijkheid geboden om meteen ook online te registreren. Dit is echter vrijwillig en deze optie is in de bètaversie standaard gedeactiveerd. De plechtige verzekeringen van Microsoft zijn in dit soort gevallen echter niet afdoende: in een soortgelijke situatie enkele jaren geleden, namelijk bij de online registratie van Windows 98, beweerde Microsoft ook, dat alleen die gegevens werden opgestuurd, die de gebruiker had opgegeven – totdat het tegendeel

werd bewezen. Toen ging het om een GUID: een reeks cijfers, die bij veel pc's het wereldwijd eenduidige MAC-adres bevat. Ondanks de stellige verzekering van Microsoft werd deze GUID toch bij de online registratie naar Microsoft verstuurd – ook als de klant expliciet had geweigerd om gegevens over z'n hardware te versturen.

Het is dus helemaal niet vreemd om bij de online registratie na te gaan, welke gegevens naar Microsoft verstuurd worden zonder de gebruiker hierover te informeren. Anders dan bij de online registratie van Windows 98 is het dit keer echter niet triviaal om dit te achterhalen. Destijds was het voldoende om de encryptie door een truc in de configuratie uit te schakelen en met een packet

sniffer mee te luisteren. De in de bèta 2 van Windows XP geïntegreerde versie van de online activering staat erop dat de gegevens versleuteld verstuurd worden – zonder encryptie is niets mogelijk.

Onze poging om met een 'man-in-the-middle' aanval de HTTPS-communicatie tussen Windows XP en het Clearing House (het contactpunt bij Microsoft) af te luisteren, faalde vooralsnog: XP verstuurt de gegevens blijkbaar niet alleen versleuteld, maar krijgt bij dit proces ook nieuwe certificaten, die weer gebruikt worden voor de resterende communicatie – dit zorgt er in ieder geval voor dat onze software erover struikelt. Het is wel heel dubieus, dat Microsoft voor het uitwisselen van enkele cijfers, die

bovendien aan de hardware zijn gekoppeld, zoveel moeite doet. Het is dus zeker mogelijk dat de software-reus weer iets wil achterhouden. De hoeveelheid gegevens die bij de activering wordt verzonden, laat door de gecompliceerde procedure geen conclusies toe: het is mogelijk dat naast de 'vereiste' gegevens (product-id's en activerings-sleutel) nog meer gegevens worden verzonden, maar het is ook mogelijk dat de extra verzonden en gebruikte certificaten het volume vergroten. Totdat Microsoft de online activering duidelijker uitlegt en nader verklaart, kunnen we je deze procedure alleen maar strikt afraden. Activeren kun je het beste via de telefoon doen – en dat laatste ook om een andere reden, zie kader "Productactivatie: wat geef ik weg?"

onder Windows 9x/ME behoort tot het verleden, de onvolmaakte systeemarchitectuur wordt gewoon opzij gezet.

De volledige geheugenbescherming in XP, die zelfs in ME nog niet 100% betrouwbaar was, moet er toe bijdragen dat XP stabiel z'n werk doet. De stabiliteit van de basis, NT oftewel Windows 2000, zou een positief effect op de reputatie van Microsoft kunnen hebben. Tenminste als de software-reus erin weet te slagen om de kwaliteit van de drivers hoog te houden en de klanten niet alleen weet te overtuigen over te stappen, maar ook de beloofde hulp zal bieden.

Een groot probleem voor de gebruikers van Windows 9x en ME is waarschijnlijk het wennen

aan en beheersen van de nieuwe instrumenten in XP. Dit geldt met name ook voor het handhaven van het systeem, vooral in crisissituaties. Moest je vroeger de DOS-ingewanden recht trekken, nu moet je overmoedige diensten temmen, 'lijken' van drivers opruimen, toegangsrechten verkrijgen of corrigeren – dit zou voor Windows 2000-gebruikers echter geen probleem meer mogen vormen.

Als je nu al Windows 2000 gebruikt is XP alles behalve super-attractief. Ook Microsoft schat Windows XP in als een soort 'Windows 2000.1'. En toch zijn enkele functies in XP misschien interessant genoeg om een overstap te rechtvaardigen: multiusing, remote desktop, systeem-recovery en andere nieuw-

tjes zijn aantrekkelijke functies. Voor Windows 2000-gebruikers is de Home-Edition het aanzien niet waard, omdat hier de interessante extra's ontbreken.

De productactivering (zie kader "Verzameldrift"), die Microsoft met Windows XP en Office XP in Europa gaat introduceren, zal door maar heel weinig gebruikers positief ontvangen worden. Mogelijk dat Microsoft met Windows XP de concurrentie, Linux dus, daardoor wel eens een grote mogelijkheid opent – zo'n kansje mag je je eigenlijk niet laten ontglippen als Linux-distributeur. Hetzelfde geldt eigenlijk voor de gebruiker, tenslotte laat een autobezitter die niet tevreden is met z'n huidige gevaarte, zich maar zelden de vernieuwde en – vol-

gens de fabrikant ook – verbeterde opvolger aansmeren ... Maar, omdat de alternatieven maar dun gezaaid zijn, is XP misschien weer eens de Windows waarop iedereen heeft gewacht.

Literatuur

- [1] Registratie voor het Preview Program:
www.microsoft.com/windowsxp/preview/order.asp
- [2] Application Compatibility Toolkit (ook voor Windows 2000): <http://msdn.microsoft.com/compatibility/>
- [3] 'Hagelstorm': Microsoft als een spin in het web, c't 5/01, p. 25
- [4] David A. Solomon, Mark Russinovich, Inside Microsoft Windows 2000, ISBN 3860636308

Productactivering: wat geef ik weg?

Microsoft documenteert de processen voor de activering niet echt eenduidig: Office en Windows XP zouden uit een tiental hardware-parameters een ID berekenen – Microsoft vertelt niet, welke componenten hiervoor gebruikt worden. Samen met de CD-KEY, die je al tijdens de installatie moet invoeren, wordt deze getallenreeks naar Microsoft gestuurd. Daar wordt een code voor het vrij-schakelen van het product berekend, die dan wordt teruggestuurd en de installatie voorgoed activeert – hierdoor vervalt bij Office de beperking dat je het programma maar 50 keer mag starten en bij Windows XP de 30-dagen-beperking.

Met de tweede bèta hebben wij de activering eens onder de loep genomen en meerdere tests gedaan – of de resultaten ook voor de uiteindelijke versie gelden valt natuurlijk nog te bezien. De bèta werkt slechts 14 dagen, daarna moet deze geactiveerd worden. Dit kan via internet in enkele secondes.

Wie niet al tijdens de installatie activeert wordt er door Windows XP meerdere malen met gele tekstballonnetjes op gewezen. Vanaf de 15e dag is het aanmelden niet meer mogelijk: in plaats van de desktop verschijnt dan alleen nog maar een boodschap, waarin je gesom-

meerd wordt om Windows te activeren. Ons eerste idee om gewoon de systeemtijd terug te zetten, levert geen succes op: als de deadline voor activering eenmaal is verstreken en het systeem dat doorkrijgt is er geen weg terug meer. Je hoeft echter niet bang te zijn dat je dan niet meer bij je eigen gegevens kunt komen – de bètaversie staat het in ieder geval toe om in de veilige modus op te starten en zo bijvoorbeeld gegevens in veiligheid te brengen.

Interessant is dat je bij het activeren via internet niks mee krijgt van de informatie-uitwisseling achter de coulissen – niet eens de nummers die hierbij worden verzonden. Wie z'n Windows later nog eens wil installeren kan dit dus niet doen door bij het activeren gewoon de sleutel in te voeren. Dus moet je weer contact opnemen met Microsoft. Wie Windows daarentegen via de telefoon activeert, krijgt een nummer en kan dit dus opschrijven voor de volgende installatie.

Het nut van de activeringscode is echter beperkt: hij vervult alleen z'n taak als de hardware-configuratie niet is veranderd. Het vervangen of toevoegen van een enkele component kan al genoeg zijn om de code waarde-loos te maken. Welke onderdelen van een pc voor de hardwa-

re-ID en dus voor de activeringskey gebruikt worden, vertelt Microsoft helaas niet. Daarvan krijg je pas een beeld als de eerste grootschalige gebruikerservaringen worden gedeeld.

Een reeds bestaande, actieve installatie is in ieder geval niet supergevoelig voor veranderingen in de configuratie. Er worden flink wat veranderingen getolereerd, voordat de activering ongeldig verklaard wordt. Microsoft wil niet eens zeggen of enkele componenten belangrijker zijn dan andere. Uit tests, die we op de redactie hebben gedaan met de tweede bèta hebben we de indruk gekregen, dat Windows er niet eens meer naar om kijkt als het product eenmaal is geactiveerd.

De bètaversie was bijvoorbeeld niet onder de indruk van het verwisselen van de harde schijf, of als de harde schijf in een vergelijkbaar samengestelde computer werd verplaatst. Ook het verwijderen en verwisselen van uitbreidingskaarten leverde het systeem geen problemen op. Zelfs het verplaatsen naar volledig anders geconfigureerde systemen leverde hooguit een blauw schermje op, wat ook bij Windows 2000 normaal is. Ook in de nieuwsgroepen waren voldoende aanwijzingen dat de bèta een verandering van het moederbord zonder klachten overleefde.



Windows XP herinnert je niet alleen met gele tekstballonnen aan de activering, ook in het Application-protocol probeert het je erop attent te maken!!!

Als je vaak aan je pc sleutelt of je systeem 'geleidelijk' aan upgrade, moet je er rekening mee houden dat Windows XP op een dag een nieuwe activering vereist. Dat is tenminste wat Microsoft beweert. Een mogelijkheid voor de gebruiker om er achter te komen hoe dicht hij of zij bij deze grens zit, wil Microsoft niet leveren. Aan de tweede bèta is niet eens te zien hoe XP reageert als de activering door te veel veranderingen vervalst. Het is denkbaar dat het meteen naar een nieuwe activering vraagt, of dat de 14-dagen cyclus weer van voor af aan begint met een wachttijd van 14 (30) dagen ...

ct



Most things
this exciting
come with risks.

The exception is...

Delphi 6

www.borland.nl

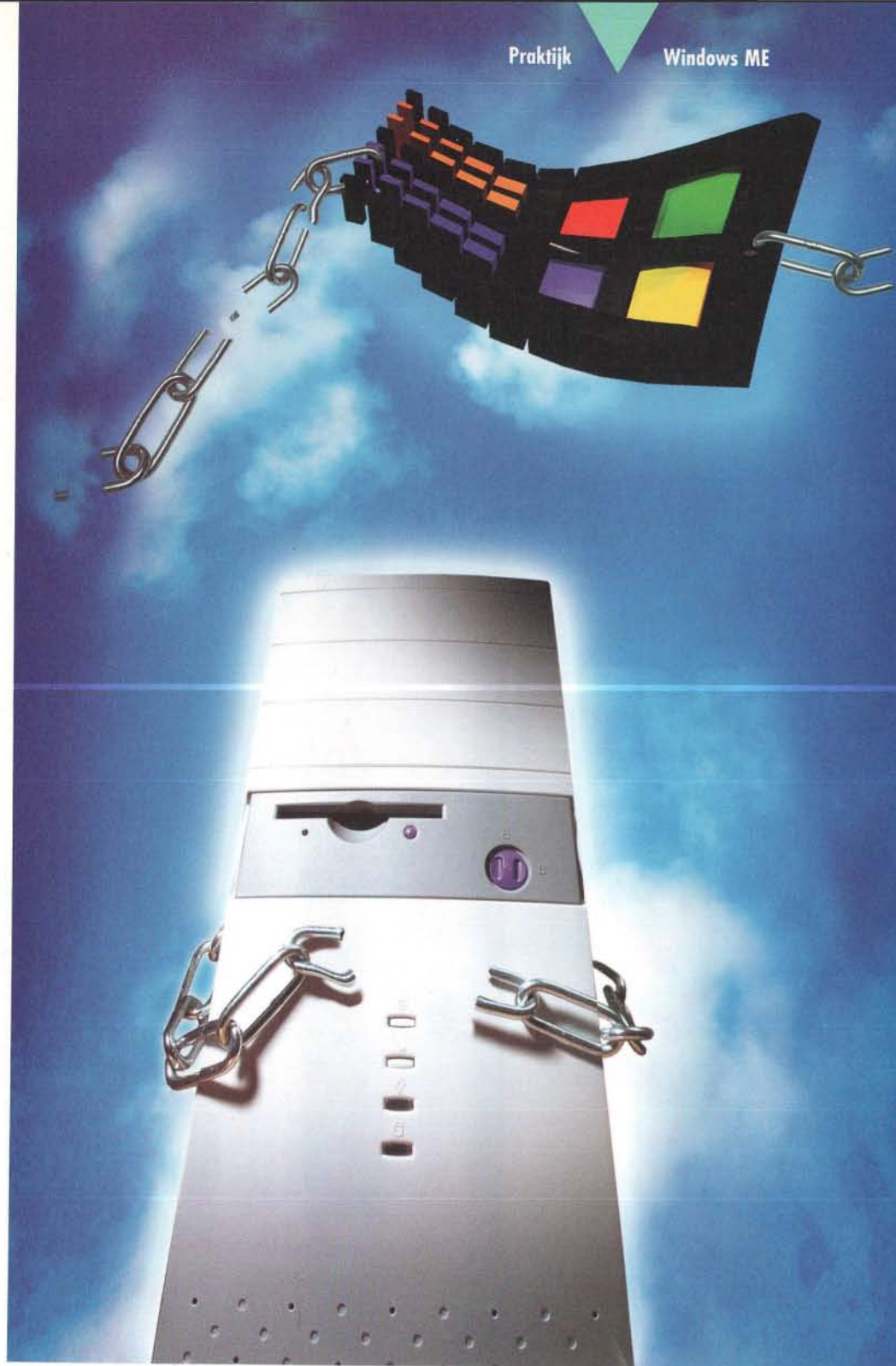
NEXT GENERATION E-BUSINESS DEVELOPMENT

Borland®

Delphi™ 6 makes rapid e-business development a snap three times with BizSnap™, WebSnap™, and DataSnap™.

Using BizSnap, business to business integration with Web Services has never been easier. With WebSnap, bring the power and speed of RAD to your web application development.

And for building web-service enabled database middleware that scales and interoperates with your complete e-business solution, Delphi 6 gives you DataSnap. Make the move from business to e-business a snap! Call 020 - 503 51 00 or visit www.borland.com/delphi



Georg Schnurer

Bevrijd!

Weg met de Windows-ME-dongle

De Windows-versie die bij een compleet systeem wordt geleverd werkt in de regel alleen op die ene computer – daar zorgt de koppeling van besturingssysteem en pc voor. En daarmee zadelt Microsoft sinds kort alle pc-aanbieders op die de bijzonder goedkope Windows-OEM-licenties inkopen. Bij Windows ME kan deze koppeling echter gemakkelijk omzeild worden.

Complete systemen worden meestal met een zogenaamde OEM-versie van Windows ME afgeleverd. Die is voor de leveranciers van pc's namelijk een stuk goedkoper dan de vrij te installeren DSP-versie, maar daar staat tegenover dat hij vrijwel uitsluitend op de gekochte computer kan lopen. Een nieuwe installatie, zo schrijft Microsoft voor, is in de regel alleen via een recovery-methode mogelijk. Deze procedure controleert vóór de installatie of hij op de juiste computer staat. Afhan-

kelijk van de keuze van de pc-fabrikant worden hierbij verschillende hardwareparameters van de pc opgevraagd. Als het systeem te veel afwijkt weigert de computerspecifieke Windows-installatie een herinstallatie.

Hoe de recovery-procedure en het koppelingsmechanisme er precies uitzien, hangt van de pc-fabrikanten af. Er zijn op de markt dan ook vele uiteenlopende varianten te vinden. Een aantal fabrikanten leveren hun pc's met een bootable cd af, die zo geprepareerd is dat hij onder Windows niet meer leesbaar is. Andere zetten in plaats daarvan gecomprimeerde images op de cd die alleen uitgepakt kunnen worden als ze weer op de juiste computer geïnstalleerd worden.

Behalve de versie met vast gekoppelde recovery-cd staat Microsoft nog twee andere afleveringsvarianten toe: de ene werkt met een op de harde schijf verstopte recovery-partitie, met behulp waarvan de afleveringstoestand van de computer hersteld kan worden. Maar de aanbieder mag zijn pc ook helemaal zonder recovery-optie afleveren.

Recovery-leet

Microsoft heeft bij alle afleveringsvarianten slechts één belang: de goedkope OEM-versie van het besturingssysteem mag alleen op de gekochte computer geïnstalleerd kunnen worden. Wat ze de gebruikers hiermee aandoen, kan de heren uit Redmond blijkbaar niet schelen. Dit blijkt al uit het feit dat ze een uitleverversie zonder recovery-mogelijkheid toestaan: de klant moet dan zelf maar zien hoe hij aan een werkbare computer komt als het besturingssysteem weer eens naar de haaien is. Ten einde raad kan dat leiden tot een situatie waar hij veel geld voor een volledige versie moet uitgeven die in elke computervakhandel wordt aangeboden.

Met de restricties van de 'dongle' die het gebruik op een andere computer verhindert zullen waarschijnlijk veel mensen nog wel kunnen leven. Maar of zij er onder moeten lijden dat de dongle gekoppeld is aan een herstelprocedure die bijzonder gebruikersonvriendelijk is, is nog maar de vraag. Het zou ons niet verbazen als een kopieerbeveiliging die het upgraden of

herstellen onmogelijk maakt tegen het Europese en Nederlandse mededingingsrecht in gaat [1].

Wie er tot dusver genoeg van had vele uren te verkristen omdat er weer wat mis was in het systeem (zoals verdwenen systeem-DLL's), kon in de vorige versies altijd even snel Windows over het al aanwezige Windows installeren. Daardoor bleven alle gegevens, programma-installaties en zelfs de desktop-inrichting intact.

Met name dat wordt nu door de dangle-cd's met hun deels genadeloze recovery-procedure helemaal onmogelijk gemaakt. In het ergste geval bevindt de harddisk zich na zo'n 'herstel' exact in de afleveringstoestand: alle applicaties die de user inmiddels zelf geïnstalleerd heeft, alle nieuwe drivers, alle opgeslagen teksten, tekeningen of berekeningen zijn dan dus weg. Zo meedogenloos gaat bijvoorbeeld de recovery-cd te werk, die HP bij zijn computers levert. Ook parallel geïnstalleerde besturingssystemen op andere partities worden hier genadeloos en vaak zonder voorafgaande waarschuwing gewist.

De door Fujitsu-Siemens en anderen gebruikte recovery-cd's gaan wat fijnzinniger te werk. Zij wissen alleen de Windows-partitie en laten andere delen van de harde schijf met rust. Helaas wordt hierbij uitsluitend het besturingssysteem zelf weer geïnstalleerd. Elementaire drivers, bijvoorbeeld voor de chipset of de grafische kaart, mag de gebruiker dus vervolgens op moeilijke wijze afzonderlijk installeren.

Een onberispelijke recovery-procedure die de gebruiker op

comfortabele wijze kan gebruiken hebben we tot dusver nog bij geen enkele fabrikant kunnen ontdekken. En daar gaan we dus wat aan doen. De eisen aan zo'n programma zijn helemaal niet zo hoog: het zou de computer in de afleveringstoestand terug moeten kunnen zetten (nieuwe partitionering, schijf-image, BIOS-setup) en een optie voor de aparte installatie van het besturingssysteem met alle noodzakelijke drivers moeten bieden (schijf-image op C:), waarbij alleen de Windows-partitie wordt hersteld. En, last but not least moet het natuurlijk ook mogelijk zijn het besturingssysteem op klassieke wijze via de Windows-setup te installeren.

Dongle-ellende

Terwijl Microsoft er maar op blijft hameren dat ze de bedieningsvriendelijkheid van Windows voortdurend verbetert, lijkt men als het om recovery gaat toch andere maatstaven te hanteren. Als Microsoft echt rekening zou houden met wat voor de klanten belangrijk is, dan hadden ze wel de moeite genomen om passende richtlijnen voor de recovery-procedure te ontwerpen. In plaats daarvan beperkt men zich er in Redmond toe globaal een 'dongle-bescherming' van soft- en hardware te eisen.

De methodes die de pc-fabrikanten hiervoor gebruiken lopen daardoor echter erg sterk uiteen. Een aantal controleert alleen of de BIOS-gegevens, de fabrikant- en modeleigenschappen overeenkomen met de preset. Anderen houden bij de controle ook rekening met het harddisk-model. Bij die laatste hoeft je dus alleen maar de schijf te vervangen, om de recovery-cd te laten beweren dat ie op de verkeerde computer loopt. Weer andere oplossingen weigeren bijvoorbeeld na een BIOS-update voor het moederbord de herinstallatie van Windows ME volledig. Grotere veranderingen zoals het vervangen van het moederbord – dat immers ook een keer kapot kan gaan – zullen alle verdongelde recovery-cd's je kwalijk nemen.

Legaal, illegaal ...

Microsoft baseert de nieuwe regels voor het verspreiden van

Windows ME

Als je je computer onder Linux laat draaien zul je in de regel niets kunnen beginnen met de besturingssysteemversie die gewoonlijk bij complete aanbiedingen hoort. Het ligt dus voor de hand om die door te verkopen. Juridisch gezien mag dat voor zover wij weten in Nederland echter niet. Het maken van een reservekopie voor eigen gebruik lijkt echter niet illegaal te zijn. Bij een eerste lezing van de auteurswet reden om in het artikel te beschrijven hoe je dat moet doen.

Uiteraard wil je natuurlijk ook blijven voldoen aan de eis van Microsoft dat het certificaat van echtheid op de systeemkast aanwezig blijft als je

besluit een nieuwe systeemkast in gebruik te gaan nemen.

Onduidelijk is ons hoe dan te handelen. Het beste lijkt het ons om dan het echtheidscertificaat over te plaatsen. Dat certificaat zit gewoonlijk op de pc geplakt en kan er slechts met moeite worden afgehaald. Door dit daar te plakken overschrijdt Microsoft naar ons idee waarschijnlijk ook hier de grenzen van het mededingingsrecht door te proberen haar besturingssysteem te koppelen aan hardware.

Wij hebben de indruk dat als je zorgvuldig te werk gaat je met een afbreekmesje en wat doorzichtige plakfolie een heel eind kunt komen...

OEM-versies op het copyright en haar contractuele voorwaarden: de gebruiker heeft het besturingssysteem samen met één pc gekocht en mag het ook maar op één pc gebruiken. Deze argumentatie klopt natuurlijk in zoverre, dat er geen kopieën gemaakt en op meerdere computers gebruikt of zelfs verkocht mogen worden.

Wat Microsoft in zijn licentievoorwaarden schrijft moet je dus eerst lezen en goed afwegen. Of de bepalingen op alle punten rechtsgeldig zijn, is een ander verhaal. Ons inziens beperkt in elk geval de dongle-achtige koppeling tussen hardware en software de rechten van de gebruiker op een ontoelaatbare en onredelijke wijze – om nog maar te zwijgen van de praktische problemen die hierdoor veroorzaakt worden.

Wij vinden dat het voor de koper van voorgeïnstalleerde computer legaal moeten zijn de om een Windows-versie ook op een andere computer te mogen installeren en te gebruiken – alleen niet tegelijkertijd op de originele computer.

Het auteursrecht maakt, mogelijk tot leedwezen van Microsoft, helemaal geen verschil tussen de OEM-versie en de veel duurdere 'volledige versie' van

Windows. Volgens artikel 45 k van het auteurswet heb je in principe het recht een reservekopie voor eigen gebruik te maken. Deze wet is in werking getreden vanaf 21 september 1994.

Volgens een woordvoerder van Microsoft mag echter je uitsluitend een reservekopie maken als de fabrikant van het systeem geen recovery-cd heeft meegeleverd...

Als je definitief af wilt van Windows, en overstapt op Linux mag je het praktisch onvermijdelijk met de nieuwe pc gekochte Windows ME in Nederland in ieder geval niet apart doorverkopen. Om het echter mogelijk te maken, na een moederbordwisseling, verder te kunnen moet je de 'gedongelde' Windows-versie in een vrij te installeren versie veranderen. Volgens ons ga je daarmee ook niet de mist in, zolang je die versie maar altijd op dezelfde computer teruginstalleert.

Ook uit praktische overwegingen is het sowieso zinvol een normaal te installeren Windows-versie bij de hand te hebben, als de recovery-cd ontbreekt of de door de fabrikant aangeboden ('gedongelde') recovery-procedure niet naar tevredenheid functioneert.



Dongle: deze recovery-cd functioneert alleen op de bijbehorende computer.


```

REM batch om een Windows ME opstartdiskette en
REM een Windows-CD aan te maken
REM (c) c't magazine voor computertechniek, 2001
echo off
cls
SET CDPAD=
if exist C:\windows\options\cabs\BASE2.cab SET
CDPAD=C:\WINDOWS\OPTIONS\CABS\
if exist C:\windows\options\install\base2.cab SET
CDPAD=C:\WINDOWS\OPTIONS\INSTALL\
if not %CDPAD%==1 goto :w1
echo Sorry, er ontbreken bestanden op dit systeem.
goto :EINDE
:w1
echo Het programma zoekt naar bestanden
if not exist %CDPAD%\CATALOG.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\DRIVERS.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\DRIVER6.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\DRIVER7.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\NET3.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\NET4.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\PRECOPY1.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\WIN_8.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\WIN_9.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\WIN_10.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\WIN_11.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\WIN_12.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\WIN_13.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\WIN_14.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\WIN_15.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\WIN_16.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\WIN_17.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\WIN_18.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\WIN_19.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\WIN_20.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\WIN_21.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\WIN_22.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\CLEANHD.TXT goto :Fout
if not exist %CDPAD%\DELTEMP.COM goto :Fout
if not exist %CDPAD%\DOSSETUP.BIN goto :Fout
if not exist %CDPAD%\EXTRACT.EXE goto :Fout
if not exist %CDPAD%\FORMAT.COM goto :Fout
if not exist %CDPAD%\MINI1.CAB goto :Fout
if not exist %CDPAD%\OEMSETUP.BIN goto :Fout
if not exist %CDPAD%\OEMSETUP.EXE goto :Fout
if not exist %CDPAD%\SAVE32.COM goto :Fout
if not exist %CDPAD%\SCANDISK.EXE goto :Fout
if not exist %CDPAD%\SCANDISK.PIF goto :Fout
if not exist %CDPAD%\SCANPROG.EXE goto :Fout
if not exist %CDPAD%\SCANREG.EXE goto :Fout
if not exist %CDPAD%\SETUP.TXT goto :Fout
if not exist %CDPAD%\SETUP0.WAV goto :Fout
if not exist %CDPAD%\SMARTDRV.EXE goto :Fout
if not exist %CDPAD%\SUBACK.BIN goto :Fout
if not exist %CDPAD%\SUBACK16.BIN goto :Fout
if not exist %CDPAD%\SUHELPER.BIN goto :Fout
if not exist %CDPAD%\W9XSETUP.BIN goto :Fout
if not exist %CDPAD%\WB16OFF.EXE goto :Fout
if not exist %CDPAD%\WIN1024.BIN goto :Fout
if not exist %CDPAD%\WIN800.BIN goto :Fout
if not exist %CDPAD%\WINME.WMV goto :Fout
if not exist %CDPAD%\XMSMGR.EXE goto :Fout
REM Testen van Setup.EXE
SET SETUP=
if exist %CDPAD%\SETUP.EXE SET SETUP=SETUP.EXE
if exist %CDPAD%\_SETUP.EXE SET SETUP=_SETUP.EXE
if %SETUP%==1 goto :Fout
Echo Alle Windows-bestanden gevonden.
SET EBDPAD=
if exist C:\windows\command\ebd\io.sys SET
EBDPAD=C:\WINDOWS\COMMAND\EBD\
if %EBDPAD%==1 goto :W2
if not exist %EBDPAD%\ASPI2DOS.SYS goto :W2
if not exist %EBDPAD%\ASPI4DOS.SYS goto :W2
if not exist %EBDPAD%\ASPI8DOS.SYS goto :W2
if not exist %EBDPAD%\ASPI8U2.SYS goto :W2
if not exist %EBDPAD%\ASPICD.SYS goto :W2
if not exist %EBDPAD%\BTCDROM.SYS goto :W2
if not exist %EBDPAD%\BTDO5M.SYS goto :W2
if not exist %EBDPAD%\COMMAND.COM goto :W2
if not exist %EBDPAD%\COUNTRY.SYS goto :W2
if not exist %EBDPAD%\DISPLAY.SYS goto :W2
if not exist %EBDPAD%\EBD.CAB goto :W2
if not exist %EBDPAD%\EGA.CPI goto :W2
if not exist %EBDPAD%\EXTRACT.EXE goto :W2
if not exist %EBDPAD%\FDISK.EXE goto :W2
if not exist %EBDPAD%\FLASHPT.SYS goto :W2
if not exist %EBDPAD%\MODE.COM goto :W2
if not exist %EBDPAD%\OAKCDROM.SYS goto :W2
goto :W3
:FOUT
echo Sorry, er ontbreken belangrijke bestanden
goto :EINDE
:W2
echo Op je computer ontbreken bestanden.
echo Je moet een opstartdiskette aanmaken

```

```

echo via Bestand -> Instellingen
echo -> Configuratiescherm -> Software
echo -> Opstartdiskette
echo -> Diskette maken
echo en naar deze diskette het bestand
echo MSCDEX.EXE kopiëren.
goto :NODISK
:W3
Format A: /U
copy %EBDPAD%\IO.SYS A: >nul:
copy %EBDPAD%\ASPI2DOS.SYS A: >nul:
copy %EBDPAD%\ASPI4DOS.SYS A: >nul:
copy %EBDPAD%\ASPI8DOS.SYS A: >nul:
copy %EBDPAD%\ASPI8U2.SYS A: >nul:
copy %EBDPAD%\ASPICD.SYS A: >nul:
copy %EBDPAD%\BTCDROM.SYS A: >nul:
copy %EBDPAD%\BTDO5M.SYS A: >nul:
copy %EBDPAD%\COMMAND.COM A: >nul:
copy %EBDPAD%\COUNTRY.SYS A: >nul:
copy %EBDPAD%\DISPLAY.SYS A: >nul:
copy %EBDPAD%\EBD.CAB A: >nul:
copy %EBDPAD%\EGA.CPI A: >nul:
copy %EBDPAD%\EXTRACT.EXE A: >nul:
copy %EBDPAD%\FDISK.EXE A: >nul:
copy %EBDPAD%\FLASHPT.SYS A: >nul:
copy %EBDPAD%\MODE.COM A: >nul:
copy %EBDPAD%\OAKCDROM.SYS A: >nul:
copy C:\WINDOWS\COMMAND\MSCDEX.EXE A: >nul:
md C:\CDIMAGE >nul:
md C:\CDIMAGE\DISKA >nul:
copy a:*. * C:\CDIMAGE\DISKA >nul:
attrib A:\IO.SYS +h +r +s >nul:
:NODISK
if not exist C:\CDIMAGE\DISKA\MODE.COM md C:\CDIMA-
GE>nul:
cd >nul:
cd \CDIMAGE >nul:
md win9x >nul:
cd win9x >nul:
copy %CDPAD%\BASE2.CAB >nul:
copy %CDPAD%\CATALOG.CAB >nul:
copy %CDPAD%\DRIVERS.CAB >nul:
copy %CDPAD%\DRIVER6.CAB >nul:
copy %CDPAD%\DRIVER7.CAB >nul:
copy %CDPAD%\NET3.CAB >nul:
copy %CDPAD%\NET4.CAB >nul:
copy %CDPAD%\PRECOPY1.CAB >nul:
copy %CDPAD%\WIN_8.CAB >nul:
copy %CDPAD%\WIN_9.CAB >nul:
copy %CDPAD%\WIN_10.CAB >nul:
copy %CDPAD%\WIN_11.CAB >nul:
copy %CDPAD%\WIN_12.CAB >nul:
copy %CDPAD%\WIN_13.CAB >nul:
copy %CDPAD%\WIN_14.CAB >nul:
copy %CDPAD%\WIN_15.CAB >nul:
copy %CDPAD%\WIN_16.CAB >nul:
copy %CDPAD%\WIN_17.CAB >nul:
copy %CDPAD%\WIN_18.CAB >nul:
copy %CDPAD%\WIN_19.CAB >nul:
copy %CDPAD%\WIN_20.CAB >nul:
copy %CDPAD%\WIN_21.CAB >nul:
copy %CDPAD%\WIN_22.CAB >nul:
copy %CDPAD%\CLEANHD.TXT >nul:
copy %CDPAD%\DOSSETUP.BIN >nul:
copy %CDPAD%\EXTRACT.EXE >nul:
copy %CDPAD%\FORMAT.COM >nul:
copy %CDPAD%\MINI1.CAB >nul:
copy %CDPAD%\OEMSETUP.BIN >nul:
copy %CDPAD%\OEMSETUP.EXE >nul:
copy %CDPAD%\SAVE32.COM >nul:
copy %CDPAD%\SCANDISK.EXE >nul:
copy %CDPAD%\SCANDISK.PIF >nul:
copy %CDPAD%\SCANPROG.EXE >nul:
copy %CDPAD%\SCANREG.EXE >nul:
copy %CDPAD%\SETUP.TXT >nul:
copy %CDPAD%\SETUP0.WAV >nul:
copy %CDPAD%\SMARTDRV.EXE >nul:
copy %CDPAD%\SUBACK.BIN >nul:
copy %CDPAD%\SUBACK16.BIN >nul:
copy %CDPAD%\SUHELPER.BIN >nul:
copy %CDPAD%\W9XSETUP.BIN >nul:
copy %CDPAD%\WB16OFF.EXE >nul:
copy %CDPAD%\WIN1024.BIN >nul:
copy %CDPAD%\WIN800.BIN >nul:
copy %CDPAD%\WINME.WMV >nul:
copy %CDPAD%\XMSMGR.EXE >nul:
copy %CDPAD%\_SETUP\SETUP.EXE >nul:
cd ..
:EINDE

```

Bevrijdingsslag

Het enige wat nog rest is dus een methode te vinden om de dongle-koppeling op te heffen zonder dat je de Windows-code verandert. Dit verbieden namelijk de licentievoorwaarden van Microsoft (die op dat punt misschien ook wel rechtsgeldig zijn). Ook het disassembleren en patchen van de dongle op de recovery-cd is natuurlijk niet toegestaan. Gelukkig zijn dit soort trucs echter ook helemaal niet nodig om een dongle-vrije en bovendien bootable Windows-ME-cd te maken. Voor dat doel kun je namelijk volstaan met een cd-brander en "de onderdelen" die standaard met het OEM-Windows meegeleverd worden.

Bij alle computers met OEM-Windows die tot dusver door ons werden onderzocht zaten de noodzakelijke bestanden namelijk gewoon op de harde schijf in de subdirectory \Windows\Options\Cabs. Als je de daar opgeslagen bestanden naar een cd in de directory \Win9x kopieert, dan heb je al bijna een complete installatie-cd. Alleen het Setup.exe-bestand vereist handmatige ingegrepen. De Setup.exe is namelijk op de originele cd 5712 bytes groot, maar op de OEM-harddisk vaak een stuk groter. Hier moet je dus eerst het juiste setup-bestand zien te vinden. In de regel heet dat bestand gewoon _setup.exe. Als je dit op de juiste wijze herbenaamt completeert het de Windows-installatie-directory.

Voor een Windows-cd zonder overbodige bestanden moet je alleen die bestanden op de cd branden die je echt nodig hebt. Dat gaat het gemakkelijkst met ons batchbestand Vrij.bat, dat je ook van onze webserver kunt downloaden. Deze maakt op de harddisk een directory met de naam CDImage aan, waarin vervolgens onder win9x alle noodzakelijke bestanden zitten. Het programma controleert vóór het kopiëren eerst of echt alle bestanden beschikbaar zijn. Het zoeken naar het juiste setup-bestand verloopt ook automatisch.

Een Windows-installatie-cd wordt pas echt handig als je er ook mee kunt booten. Daarom maakt Vrij.bat nog een bootdiskette aan die later als bootimage

Vrij.bat verzorgt de voorbereidingen voor het maken van een Windows-cd.


```
[menu]
menuitem=SETUP_CD, Windows Setup vanaf cd-rom starten.
menuitem=CD, Computer met ondersteuning voor cd-rom starten.
menuitem=NOCD, Computer zonder ondersteuning voor cd-rom starten.
menudefault=SETUP_CD,30
menucolor=7,0
[SETUP_CD]
device=oakcdrom.sys /d:oemcd001
; De volgende bestanden zijn alleen nodig
; indien de pc over een SCSI-cd-rom beschikt
; device=btcdrom.sys
; device=flashpt.sys
; device=btcdrom.sys /d:oemcd001
; device=aspi2dos.sys
; device=aspi8dos.sys
; device=aspi4dos.sys
; device=aspi8u2.sys
; device=aspi8u2.sys /d:oemcd001
[CD]
device=oakcdrom.sys /d:oemcd001
; De volgende bestanden zijn alleen nodig
; indien de pc over een SCSI-cd-rom beschikt
; device=btcdrom.sys
; device=flashpt.sys
; device=btcdrom.sys /d:oemcd001
; device=aspi2dos.sys
; device=aspi8dos.sys
; device=aspi4dos.sys
; device=aspi8u2.sys
; device=aspi8u2.sys /d:oemcd001
[NOCD]
[COMMON]
device=display.sys con=(ega,,1)
country=031,850,country.sys
install=mode.com con cp prepare=((850) ega.cpi)
install=mode.com con cp select=850
files=60
buffers=20
dos=high,umb
stacks=9,256
lastdrive=z
```

Het bootimage van de nieuwe Windows-cd heeft een gewijzigd Config.sys nodig.

```
alif:aecho OFF
set EXPAND=YES
SET DIRCMD=/O:N
cls
set temp=c:\
set tmp=c:\
path=a:\
IF "%config%"=="NOCD" GOTO QUIT
LH MSCDEX.EXE /D:oemcd001 /L:D
echo.
IF "%config%"=="SETUP_CD" goto AUTOSSETUP
GOTO QUIT
:AUTOSSETUP
if exist D:\win9x\ibase2.cab SET CDROM=D:
if exist E:\win9x\ibase2.cab SET CDROM=E:
if exist F:\win9x\ibase2.cab SET CDROM=F:
if exist G:\win9x\ibase2.cab SET CDROM=G:
if exist H:\win9x\ibase2.cab SET CDROM=H:
if exist I:\win9x\ibase2.cab SET CDROM=I:
if exist J:\win9x\ibase2.cab SET CDROM=J:
if exist K:\win9x\ibase2.cab SET CDROM=K:
if exist L:\win9x\ibase2.cab SET CDROM=L:
if exist M:\win9x\ibase2.cab SET CDROM=M:
if not exist %CDROM%\win9x\ibase2.cab GOTO NOCDROM
path=a:\%CDROM%\;
%CDROM%
cd \WIN9X
echo.
SETUP.EXE
goto QUIT
:NOCDROM
echo.
echo De installatiebestanden voor Millennium Edition
echo worden niet gevonden.
:QUIT
```

Het startbestand zorgt voor de typische Windows-selectiemenu's.

een klik onder 'Bron' op 'Booten van partitie' met de voorselectie 'A' voldoende om het programma de diskette in drive A: als bootimage te laten gebruiken.

Bij Adaptec's Easy CD Creator vind je de passende cd-lay-out onder 'Bestand', 'Nieuwe cd-lay-out', 'Opstartbare cd'. Als je met de CD-Creator al eerder een bootable cd hebt gemaakt, moet de checkbox gedeactiveerd worden omdat het programma anders het aanwezige bootimage van de harddisk gebruikt. De overige stappen komen overeen met die bij WinOnCD.

Nero BurningROM biedt na de start aan de linker kant een reeks symbolen met cd-lay-outs. Als je naar beneden scrollt, verschijnt ook hier de noodzakelijke lay-out als 'CD-ROM (Boot)'. Als bron kies je 'Bootable logische drive' en 'A:\'. Via de button 'Nieuw' kom je bij de gebruikelijke cd-weergave, waarin dan de aangemaakte directories (driver, win9x, DISKA) met de muis naar de cd gesleept kunnen worden.

voor de cd dient. Om een boot-diskette met behulp van een batch-bestand aan te maken moet je bij Windows ME een trucje gebruiken. Het format-commando weigert namelijk een diskette als zodanig te behandelen. Microsoft dwingt de gebruiker dit op omslachtige wijze via het configuratiescherm af te handelen (Start, Configuratiescherm, Software, Opstartdiskette, Diskette maken).

Zelfstarter

Het kan echter ook zonder deze omweg: hiervoor formatteert ons batchbestand om te beginnen een diskette met 'Format a:/u' en kopieert aansluitend de noodzakelijke systeembestanden uit de directory C:\windows\commandebd naar de diskette. Naar die diskette moet je dan nog de voorbeeldbestanden Autoexec.bat en Config.sys kopiëren, die eveneens van onze server gedownload kunnen worden.

Als je een standaardsysteem met ATAPI-cd-romdrive hebt, kun je de bestanden zo gebruik-

ken als ze zijn. Als je externe drives of SCSI-drives gebruikt moet je de puntkomma's verwijderen. Voordat je de Windows-cd brandt, is het echter verstandig om alle belangrijke drivers naar de image-directory te kopiëren. Dat zijn in de eerste plaats de chipset- en grafische drivers en de software voor de overige hardwarecomponenten van de pc. Eigenlijk zou je tegelijk moeten proberen de meest actuele driver te vinden. De meeste drivers die op cd worden meegeleverd zijn namelijk hopeloos verouderd. Als je in het bezit bent van een computer met VIA-chipset, vind je de actuele 4-in-1-driver voor de chipset en de overige daarin geïntegreerde componenten onder www.via.com.tw. Moederborden met Intel-chipsets hebben in de regel geen extra chipsetdrivers nodig, omdat die al in Windows ME zitten. De enige uitzondering hierop zijn de Pentium-4-pc's. Voor deze biedt Intel onder <http://developer.intel.com/design/software/drivers/platform/inf.htm> de juiste drivers voor Windows ME aan. Drivers voor boards met SiS-chipset vind je

onder www.sis.com.tw, drivers voor ALi-systemen onder www.ali.com.tw.

Het realiseren van een bootable cd hangt af van het brandprogramma. Voor de drie populairste – WinOnCD, Adaptec Easy CD Creator en Nero Burning ROM – hebben we een stap-voor-stap-instructie samengesteld. Bij alle andere programma's gaat men op een vergelijkbare manier te werk: na de selectie van de boot-cd-lay-out geef je het brandprogramma de instructie de boot-image van diskette te lezen. Met behulp van de muis moeten nu nog de subdirectories DISKA en win9x en de driverdirectories naar de rootdirectory van de cd worden gesleept. Daarna start je het branden en is de Windows-installatie-cd klaar.

Branden

Bij WinOnCD is het maken van een bootable cd heel eenvoudig. Hier selecteer je in de CD-assistent onder Gegevens de optie 'Bootable cd'. In het venster dat daarop verschijnt is

Na het succesvol branden moet je kort controleren of de cd werkelijk op je eigen computer functioneert. Hiervoor boot je van deze cd en kies je de menuoptie 'Windows Setup van cd-rom starten'. Als nu de melding 'De installatie wordt voorbereid. De computer wordt nu aan een routinetest onderworpen.' verschijnt, zal de cd functioneren als je hem nodig hebt. Om de aanwezige Windows-installatie op de computer niet in gevaar te brengen, moet je de Windows-setup op dit punt met de Esc-toets afbreken.

We hebben ons kleine batch-programma met succes op verschillende computers met OEM-versies van Windows ME getest. De verschillen zaten 'm eigenlijk alleen in de naam van de subdirectory, waarin de noodzakelijke Windows-bestanden zitten.

Literatuur

- [1] Nederlandse Mededingings Autoriteit 070-3303330
- [2] De Merkplaats, www.dmerkplaats.nl, 020-6853238

ct

Ernst Ahlers

Trossen los!

Bluetooth wint terrein

De thuis-communicatiecentrale 'beamt' bij het verlaten van de woning de laatste e-mails naar de organizer. De autoradio en -stoel stellen zich bij het openen van het autoportier in op de wensen van de gebruiker en de frisdrankautomaat bij het tankstation rekent het blikje fris meteen via de mobiele telefoon af. Dit alles en nog veel meer moet kunnen met Bluetooth, de draadloze techniek voor korte afstanden.

Het bijzondere aan Bluetooth is niet de techniek. Er zijn al oudere standaarden die sneller zijn en grotere afstanden kunnen overbruggen. Het bijzondere zit hem in de constructie en het brede scala aan toepassingsgebieden, die de computerwereld en de digitale nomade een tot nog toe ongekend gemak moeten bezorgen.

Bluetooth is in eerste instantie bedacht om de wirwar van verschillende periferie-interfaces aan de pc en de kabelspaghetti tussen de apparaten op te ruimen. Uiteindelijk zouden alle stekkers en kabeltjes alleen nog maar in de geschiedenisboeken te vinden moeten zijn.

Maar de korte afstands zend-techniek, die in een bijzonder energiezuinige variant tot wel 10 meter overbrugt, moet ook organizers en mobiele telefoons ten goede komen, zodat ze met elkaar telefoonboeken en kalenders kunnen synchroniseren of pc's aan het internet kunnen koppelen. Ook ad-hoc-verbindingen en bestandsoverdracht tussen laptops zou mogelijk moeten zijn.

Daarnaast verwacht men oplossingen voor de gebruikelijke draadloze telefonie, waarbij een basisstation het contact met

het vaste netwerk verzorgt, hoewel DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunications) een al wijd verbreid procédé in handen heeft. Van DECT heeft Bluetooth echter nog meer afgekeken. In beide specificaties is namelijk voorzien dat openbare plaatsen zoals luchthavens of winkelcentra met een heleboel basisstations worden uitgerust, die toegang moeten leveren tot het openbare telefoonnetwerk. Terwijl er voor DECT nog steeds geen dergelijke toepassingen zijn, zal binnenkort niet alleen dit soort techniek voor Bluetooth op de markt komen, maar ook de eerste afspraken met jonge Amerikaanse telefoonmaatschappijen.

Bluetooth moet daarnaast ook als verbinding tussen de mobiele telefoon en de handsfree-kit gaan opereren. Binnenkomende telefoontjes ko-

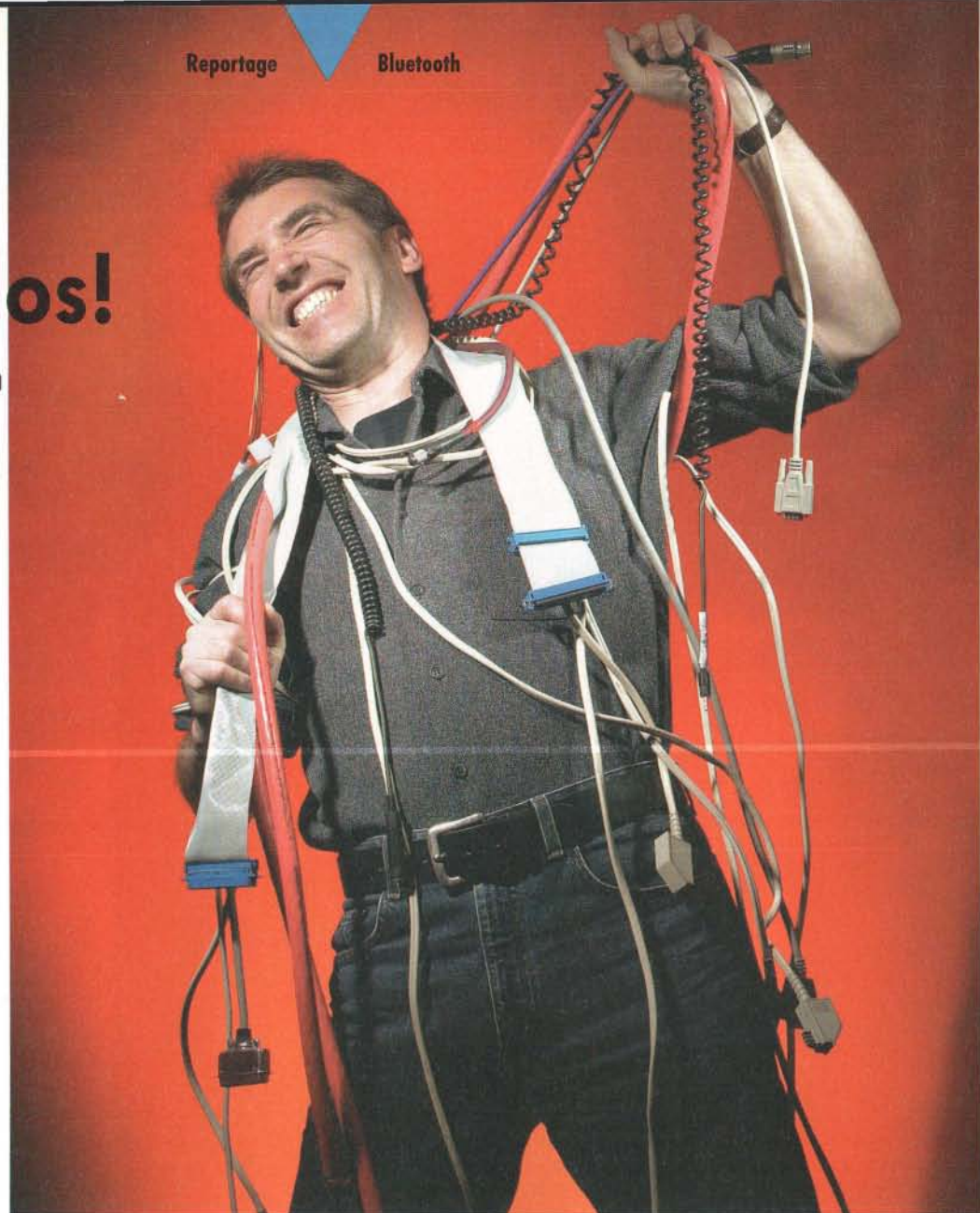
men dan bijvoorbeeld eerst op de mobiele telefoon binnen, maar in plaats van de eigen luidspreker en microfoon te gebruiken, stuurt de telefoon de verbinding via Bluetooth door naar een headset of een Bluetooth-autoradio.

Daarnaast is er een hele serie nieuwe toepassingen, waarvan sommige zeer innovatief zijn. Men wil bijvoorbeeld op basis van Bluetooth bagageregistratiesystemen gaan bouwen. Dit kan bijvoorbeeld voor vliegvelden interessant zijn. Bluetooth-telefoons kunnen de pc draadloos automatisch afsluiten, zodra je het zendgebied van de computer verlaat. WAP- en Bluetooth-telefoons kunnen ook actuele aanbiedingen weergeven als je een supermarkt binnenkomt. Bovendien zijn producten op het gebied van gegevensbeheer te verwachten. De

luchtdrukcontrole van autobanden terwijl je rijdt is hiervan een spectaculair voorbeeld.

De basis van alle toepassingen zijn zogeheten profielen. Deze leggen vast hoe de apparaten elkaar herkennen, welke mogelijkheden ze bieden en hoe deze gebruikt kunnen worden. Een zaktelefoon deelt zo bijvoorbeeld aan een notebook mee, dat het een dialup-netwerkverbinding met internet kan opbouwen. Maar geen licht zonder schaduw. Naast alle voordelen moet je ook aan nieuwe eigenaardigheden wennen. Bijvoorbeeld is er nu geen exclusieve route voor de gegevensoverdracht meer, zijnde de kabel. Alle Bluetooth-apparaten die bij elkaar in de buurt zijn, moeten de capaciteit van het zendkanaal, bruto 1MB per sec., met elkaar delen.

De stuwende kracht achter dit alles is de Bluetooth Special Interest Group (SIG, www.bluetooth.org).





com), met op dit moment ongeveer 1900 leden. Deze groep legt vast hoe Bluetooth moet functioneren, welke gebruiksmodellen er moeten zijn en hoe de interactie tussen de apparaten van verschillende fabrikanten moet worden gegarandeerd. Bluetooth-producten krijgen alleen de 'Qualification', het Bluetooth-logo, als ze voldoen aan de compatibiliteitseisen van deze groep. Het is tenslotte niet de bedoeling dat een gebruiker zich zit te ergeren omdat de nieuwe Bluetooth-printer niets van een PDA of pc aanneemt. Naast de Qualification moeten regelmatige conferenties van ontwikkelaars er voor zorgen dat nog voordat producten op de markt komen hun interoperabiliteit is gegarandeerd.

Als opsteller van de Bluetooth-specificatie heeft de SIG zich afgevraagd op welke terreinen gebruikers Bluetooth zouden willen toepassen. Hier kwam een handvol modellen uit voort: een van de belangrijkste toepassingen van Bluetooth is de gegevensuitwisseling (filetransfer) tussen twee apparaten. Stel, je hebt op je PDA een notitieboekje gemaakt en je wilt deze snel naar je pc thuis versturen, om hem daar verder te bewerken. Daarnaast definieert Bluetooth een Object Push Profile, dat onder andere vCards als virtuele visitekaartjes zou kunnen maken. Geen relaxed idee, als je bedenkt hoeveel spamming je hierdoor kunt krijgen, bijvoorbeeld door alle visitekaartjes die je op een beurs krijgt.

Synchronization is een speciaal soort van gegevensuitwisseling. Dit maakt het mogelijk om met PDA's en pc's PIM-gegevens (Personal Information Manager) te synchroniseren. Daarbij gaat het om afspraken, telefoonboeken, adreslijsten, korte notities, takenlijsten en dergelijke. Hiermee zouden twee PDA-bezitters gauw even een volgende afspraak kunnen maken bij een vluchtige ontmoeting. Om bestaande pc-software die synchronization via infrarood-interfaces beheerst de overgang naar Bluetooth te kunnen laten maken, heeft de SIG een protocol laag, irMC, tot onderdeel van de specificatie gemaakt. Hiermee kan

heel snel na het verschijnen van de eerste Bluetooth-PDA's ondersteunende software voor Windows-pc's uitkomen.

De toegang tot bedrijfsnetwerken ondersteunt Bluetooth met de *LAN Access Profile*. Via een als Bridge fungerende computer, die een netwerkaansluiting heeft (LAP, LAN Access Point), kunnen andere Bluetooth-apparaten toegang krijgen tot het netwerk. Maar toch moet je van deze optie niet al te veel verwachten; 'echte' radiografische LAN's leveren met hun tot wel elf maal zo hoge gegevensnelheid duidelijk betere prestaties. Als je daarentegen via Bluetooth megabytes-zware presentaties naar je notebook gaat kopiëren, kun je beter even een bakje koffie gaan halen.

Banksurfers

Net als bij de LAN-toegang, kan een met Bluetooth uitgerust modem of mobieltje ook worden gebruikt als internettoegang. Het maakt een dial-up-connectie beschikbaar. Daarmee kan je bijvoorbeeld makkelijk relaxed op de sofa met een Bluetooth-webpad op het notebook strooptochten op internet houden. Bovendien kan een dergelijk modem ook faxen.

Voor audioverbindingen is het toepassingsprofiel *Ultimate Headset* bedacht. Het dient weliswaar voornamelijk het gemak, doordat het kabels overbodig maakt. Toch kan een Bluetooth-headset met dit profiel ook andere taken verrichten. Hij kan bijvoorbeeld samenwerken met een vaste telefoon of een pc aansturen met spraak, dit alles is niet ondenkbaar. Zelfs de verbinding van twee headsets als walkie-talkie schijnt mogelijk te zijn. Het profiel *Three in One Phone* bouwt deze functionaliteit nog verder uit. Apparaten met toetsenbord en weergave-mechanismen die dit idee gebruiken, kunnen als een draadloos DECT werken, als walkie-talkie met soortgelijke apparaten worden gecombineerd, en als reguliere GSM- of UMTS-telefoon opereren.

Met deze voorbeelden dekt de SIG weliswaar al vele bestaande toepassingen af, maar hier zullen in de toekomst nog zeker andere bijkomen. Alle toepassingen, die nu nog met een reguliere seriële interface werken, kunnen de ont-

wikkelaars dankzij de Serial Port Profile bijna onveranderd naar Bluetooth omzetten.

De soft sector

Microsoft heeft zich als belangrijkste fabrikant van desktopbesturingssystemen al twee jaar geleden als Bluetooth-enthousiasteling geprofileerd. Tot nog toe varen ze echter een zigzagkoers. Begin april bleek nog dat Windows XP, de nieuwste opvolger van Windows 9x en 2000, nog geen geïntegreerde Bluetooth-ondersteuning zal bevatten. Maar een week later verscheen al de eerste bètaversie van de nieuwe Windows CE-versie, met de codenaam Talisker. Deze zou Bluetooth wel beheersen. Bij XP geeft Microsoft daarentegen de voorkeur aan radiografische netwerken volgens de IEEE-standaard 802.11b (WLAN), een standaard die momenteel bij professionele gebruikers erg populair is. De reden van deze terughoudendheid is dat volgens Microsoft WLAN meer is uitgerijpt dan Bluetooth.

Fabrikanten moeten zich daarom zelf bezighouden met de integratie van Bluetooth in besturingssystemen. Hierdoor wordt het gevaar van incompatibiliteit wel groter. Voor gebruikers zou het in ieder geval erg irritant zijn als de Bluetooth-headset gebruikt kan worden bij het dicteren, maar dat een synchronisatie met de Bluetooth-PDA mislukt door problemen in de driver van de PC-Bluetooth-kaart.

De adepten uit het Linux-kamp kunnen zich daarentegen in de handen knijpen. De hardwarefabrikant Axis Communications geeft namelijk zijn Bluetooth-Stack Open BT vrij



(<http://developer.axis.com/>).

De stack bevat weliswaar nog niet alle gedefinieerde Bluetooth-profielen, maar deze impuls zal er wel voor zorgen dat door de toenemende verspreiding van Bluetooth-apparaten ook geschikte toepassingen voor Linux-computers met OpenBT verschijnen. Later komen er misschien nog computers bij die als intelligente telefoon of Bluetooth-printserver dienst kunnen doen.

Het zal nog wel even duren voordat Bluetooth even alledaags zal zijn als mobiele telefoontjes, want het zullen toch vooral koopkrachtige lieden zijn die het eerst van deze techniek zullen profiteren. In notebooks en desktop-pc's is snel een insteekkaart ingebouwd en een USB-adaptor is nog wel te vervangen, een oude eerste serie Palm-PDA kun je dan nog altijd aan de kinderen geven en dan voor jezelf eentje halen met een kleuren display. Een headset met Bluetooth-accu voor het mobieltje maakt dan ook niet veel meer uit qua kosten en dergelijke. Zo, nu ben je al helemaal ontkabeld, want de juiste software wordt meegeleverd.

Ook al zullen de meeste apparaten later deze zomer pas uitkomen, toch konden wij al een hele reeks ervan bekijken. Desondanks - Elsa had bijvoorbeeld beloofd om een handsfree-apparaat te leveren, omdat deze zojuist 'klaar' was en Nokia wilde het Connectivity-pack voor het mobieltje 6210 op de post sturen, maar beide moesten



Zendverbinding voor printers: de AnyCom Blue printermodule en de PC-Card.

ons teleurstellen. Blijkbaar zijn er nog niet alle geniepigheiden uitgehaald.

AnyCom Blue PC-Card

AnyCom wordt geproduceerd door Wireless Solutions Sweden, WSS. Het is in essentie een oplossing voor draadloos printen. Het bestaat uit een pc-card voor Windows-notebooks en een parallelle poortmodule voor de verbinding met de printer. Met twee AnyCom-kaarten is echter ook een eenvoudige gegevensoverdracht tussen twee notebooks mogelijk. Het filetransferprogramma heeft echter nog niet geleerd om met dit soort toepassingen van andere Bluetooth-fabrikanten te communiceren. Het schijnt dat binnenkort ook functies voor de authenticering en codering ingebouwd zullen worden.

Drivers bestaan er tot nu toe voor Windows 95, 98, NT en sinds kort ook voor 2000. Ook voor Windows CE zijn ze op komst. De verschillen met de net genoemde versie zitten hem in de details. Aan de inrichting in drie stappen is niets veranderd. Na de drivers doemen er twee toepassingen op. Vervolgens moet met de hand een nieuwe interface voor de 'draadloze' printer in het besturingssysteem worden ingericht. Als je de handleiding volgt, gaat dit perfect en kan je na een paar minuten de printerkabel in de kast leggen. Omdat Bluetooth door de meeste muren en deuren dringt, kan je de printer ook in een andere ruimte plaatsen.

Je merkt aan een aantal dingen bij dit product dat het goed doordacht is. Het bleek in onze test bijvoorbeeld betrouwbaarder en

sneller dan laboratoriumsamples die we eerder hadden getest. Terwijl bij de laatste test nog gegevensdoorvoersnelheden van slechts 6KB werden geregistreerd, haalde deze versie maar liefst 88KB per sec. Dat zit al dicht bij het Bluetooth-maximum van 90KB per sec.

Maar samenwerking met Bluetooth-apparaten van andere fabrikanten is niet mogelijk. Het product is dan ook geen algemene Bluetooth-oplossing maar een uitbreiding van gewone draadloze printertechniek. Als dit is waar je naar op zoek bent, dan zul je met de AnyCom-kaart tevreden zijn. En misschien dat de fabrikant naar verloop van tijd meer functies toevoegt....

AnyCom Blue CF-Card

Een versie van de AnyCom-kaart voor het CompactFlash-slot (CF) bevindt zich nog in de ontwikkelingsfase. Het onderdeel is bedoeld voor kleine apparaatjes met Windows CE, bijvoorbeeld de organizer Cassiopeia van Casio (zie afbeelding). Net als bij de PC-Card is de CF-kaart in eerste instantie bedoeld om draadloos te printen in samenwerking met de printermodule. Maar ook het propriëtaire filetransferprogramma heeft de fabrikant aan de pocket-pc aangepast. Met twee AnyCom-kaarten is hiermee een eenvoudige filetransfer tussen twee notebooks mogelijk.

In de praktijk werkte het lekker eenvoudig, zij het met één beperking, en dat was de besturing van de bestandsoverdracht. Het verzenden of ontvangen wordt namelijk steeds overgenomen door het filetransferprogramma van de Cassiopeia. Dit werd veroorzaakt door het feit



Veelzijdige zender: de PC-Card van Digianswer is voor veel toepassingen geschikt.

dat de CF-kaart voor andere Bluetooth-deelnemers om twee redenen onzichtbaar is. Hij schakelt zichzelf namelijk uit, zodra toepassingen er geen gebruik meer van maken (om stroom te besparen). Tevens antwoordt hij niet op aanvragen van andere Bluetooth-apparaten. Hierdoor kan Bluetooth-communicatie met een 'AnyCom'-notebook alleen maar vanuit een Cassiopeia worden gestart.

Dat men in de toekomst meer Bluetooth- en ook interoperabele oplossingen van de AnyCom-producten kan verwachten, is alleen te vermoeden naar aanleiding van een op de CF-kaart toegespitste toepassing. Dit product beheerst het Bluetooth-profiel dial up-networking, DUN. Hierdoor is het kaartje in staat om daarvoor geschikte Bluetooth-apparaten zoals mobiele telefoons voor internettoegang te gebruiken.

De bij het pilotmodel meegeleverde driver simuleert hiervoor een extra COM-interface in de organizer. De programmeurs werken nog steeds aan deze toepassing, zodat je deze vooralsnog met de hand moet installeren en naar geschikte 'medespelers' moet zoeken. Desalniettemin kon daarna met Ericssons Bluetooth-oplossing DBA-10 en de zaktelefoon T28 World zonder problemen draadloos worden gesurft. Het is niet alleen te wensen dat het DUN-profiel snel in de serieversie van de CF-kaart wordt ingebouwd, maar ook dat deze eveneens aan de PC-Card ten goede komt.

Digianswer Bluetooth PC-Card

De door Digianswer geproduceerde Bluetooth PC-Card lijkt erg populair te zijn bij dealers. Je vindt ze onder verschillende namen bij Motorola (het moeder-

concern van Digianswer), bij IBM, Dell, NEC en ook bij Toshiba.

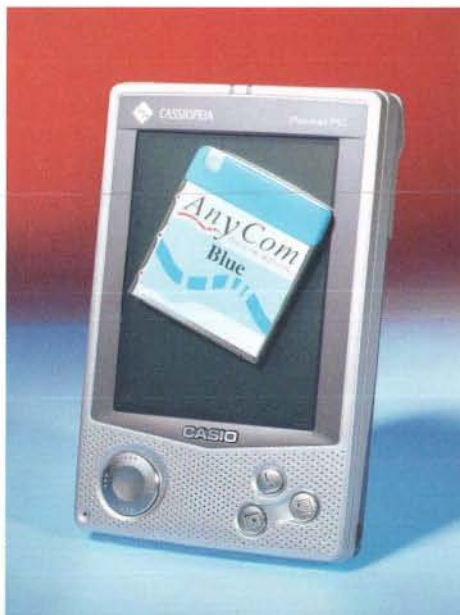
Het meest kenmerkende aan dit apparaat is de uit de behuizing stekende antenne met ingebouwd LED. De zendmodule overbrugt in tegenstelling tot de meeste huidige Bluetooth-producten die voor maximaal tien meter zijn bedoeld, maximaal 100 meter.

De installatie gebeurt in twee stappen. Eerst worden de drivers voor Win 9x, ME, NT, of 2000 geïnstalleerd en daarna wordt de Bluetooth-applicatie op de schijf gezet.

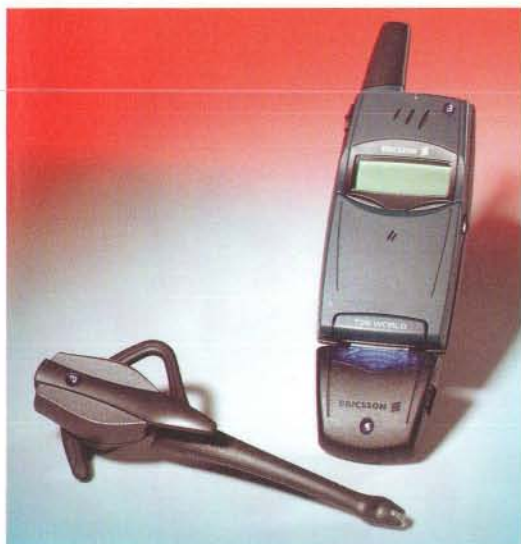
Het product van Digianswer heeft de meeste toepassingsprofielen van alle apparaten die voor dit marktoverzicht zijn toegestuurd. Hij is oorspronkelijk bedoeld voor de ad hoc-verbinding, maar de huidige 1.07-versie heeft nu ook functies voor bestands- en faxoverdracht, dial-up-networking en zelfs 'algemene' seriële communicatie, bijvoorbeeld voor het aanspreken van Bluetooth-modems of printers. De fabrikant werkt nog aan het audioprofiel.

Dat is verfrissend veelzijdig, maar toch moeten nieuwelingen op het Bluetooth-front goed de tijd nemen om het concept van de toepassingssoftware door te krijgen. Het systeem heeft links in het programmavenster een kolom, met daarin de diensten die door de kaart lokaal worden aangeboden. Aan de rechterkant staan de door Bluetooth gevonden apparaten.

De software zadelt de gebruiker echter op met de toekenning van diensten en apparaten. Het systeem maakt niet op een bevredigende manier duidelijk welke dienst bij welk apparaat hoort. Dus pak je een van de lokale diensten en zet deze bij wijze van test op een apparaatsymbool, bijvoorbeeld een Com-Port op een printer. Vervolgens vindt er tussen de twee apparaten over en



Prototype met ambities: de AnyCom-CF-kaart moet Cassiopeia-organizers in staat stellen om draadloos te surfen.



Trio draadloos: Ericsson's T28-mobieltje met aangeklikte zendmodule en de 'Borg'-headset.

weer wat radioverkeer plaats. In deze fase kan bijvoorbeeld authenticering of codering kan over uitonderhandeld worden. Als Digianswer uiteindelijk een positief antwoord krijgt van de printer, kan het losbranden. Als de onderhandelingen mislukken krijg je een foutmelding en kan je gaan proberen of andere diensten bij het apparaat op afstandsbediening passen.

Alleen wanneer de service-discovery-fase geen bruikbare resultaten oplevert, is het voor de gebruiker wat eenvoudiger. Dit kan voorkomen omdat het apparaat op afstand het profiel nog niet kent, of dat het een profiel anders interpreteert dan de Digianswer-kaart. Een apparaat verschijnt dan helemaal niet in de lijst. Het kan ook zijn dat het van een vraageken voorzien in de lijst verschijnt, als het ontoereikend is geïdentificeerd. De laatste stap is dezelfde als bij een kabelverbinding. Je kent de Windows-printerdrivers gewoon één van de COM-interfaces van Digianswer toe. Vervolgens kun je meteen gaan printen.

Al met al lijkt de toekenningprocedure van Digianswer wat omslachtiger dan de AnyCom-printer-oplossing. Maar hij maakt aan de andere kant de verwachte interoperabiliteit wel mogelijk, die het AnyCom-systeem op dit moment nog niet heeft.

Als het moet kun je met de Digianswer-kaart bij de zender meteen authenticeren, ook codering wordt aangeboden. De veiligheidsinstellingen zijn ondanks een verdere ontwikkeling van enkele maanden nog steeds niet echt helder. Het is aan de gebruiker, om uit te zoeken of (en hoe) hij het systeem kan beveiligen tegen ongewenste

gasten, bijvoorbeeld af luisteraars of andere surfers.

Ericsson DBA-10/ HBH-10

Ericsson, het Zweedse communicatieconcern, is een van de initiatiefnemers van Bluetooth. Een van hun eerste Bluetooth-producten is de uitbreidingsmodule DBA-10 voor mobiele telefoons van eigen makelij. Net als de al langer in productie zijnde IrDA-module wordt de DBA-10 gewoon onder in de telefoon gestoken en is meteen bedrijfsklaar. Noodzakelijke instellingen zoals bijvoorbeeld het opzoeken van geschikte zenders of de authenticatie, gebeurt vervolgens via de menu's van de telefoon.

De module is geschikt voor draadloze spraakoverdracht tussen Ericsson-telefoons en de eveneens door Ericsson geproduceerde handsfree-kit HBH-10. Daarnaast beheerst het systeem het DUN-profiel, het kan dus andere apparaten via Bluetooth toegang tot internet verschaffen, net als de eerder genoemde AnyCom-CF-kaart. Dit werkte heel makkelijk en betrouwbaar, nadat, zoals in de handleiding werd aangeraden, in de telefoon de discovery-modus werd ingeschakeld. Meestal is deze modus uitgeschakeld om stroom te besparen. De handsfree-kit HBH-10 valt op omdat ie een beetje op de Borg-implantaten van de serie Voyager lijkt.

Het apparaat is niet alleen voor de DBA-10, maar ook voor de Ericsson-telefoons A261s, A262s, T20s, T28s, T28 World, R310s, R320s en de R520m geschikt. Met een gewicht van 30 gram lijkt het vergeleken met

mobiele telefoons weliswaar relatief licht, maar het zou bij langer gebruik wel eens kunnen leiden tot flaporen. Dit lijkt de onvermijdelijke prijs te zijn voor het gebruiken van verouderde chips en het toch willen bieden van een totaaloplossing met luidspreker, microfoon, besturings-elektronica en een accu. Deze zou volgens Ericsson rond de acht uur moeten kunnen werken.

De headset overbrugt maximaal tien meter. Hij wordt geleverd met een leren holstertje en een oplaadstation, waarmee in anderhalf uur het apparaat kan worden opgeladen. Voordat je het apparaat gaat gebruiken moet je eerst de handleiding goed lezen, omdat het apparaat maar één knop heeft voor meerdere doeleinden, en hiermee moet je hem ook instellen. De knop dient niet alleen voor het aan- en uitzetten, maar ook voor de volumeregeling en dat soort dingen. Daarnaast is er een LED, die al naar gelang de bedieningstoestand knippert of oplicht.

De installatie gebeurt in een paar simpele stappen waarvan de laatste, door Ericsson 'Pairing' genoemd, dient om de headset bij een telefoon aan te melden. Ons stond een Ericsson T28 World naast de DBA-10-module ter beschikking. Met deze set lukte het om de communicatie meteen te starten. Volgens de fabrikant moet de headset ook met andere apparaten kunnen worden gebruikt. Vooralsnog is er nog geen ander apparaat op de markt.

In praktijk is het prettig dat de spraakweergave voor en ook tijdens het telefoongesprek willekeurig van de headset naar de telefoon en weer terug kan wor-

den geleid. Maar je moet wel de handleiding gelezen en ook goed onthouden hebben voordat je ermee aan de slag gaat. Het systeem is vooral handig voor automobilisten.

De spraakwaliteit is echter teleurstellend. Er was veel storing en ruis, maar dit kan ook aan de telefoon hebben gelegen, die wij alleen in GSM-900 netten konden gebruiken. Behalve een heldere spraakweergave blijven er nog twee dingen te wensen over: Ericsson zou de headset wat lichter mogen maken en van een paging-functie mogen voorzien, zodat hij makkelijker is te vinden op onze redactiegebouwen.

GN Netcom 9010

Een andere handsfree-kit, model 9010, komt van GN Netcom. Hij is echter uitsluitend bedoeld voor vaste telefonie. Hij is vooral interessant voor mensen die van achter hun bureau veel moeten bellen, en hun vaste telefoon met een draadloze optie willen uitbreiden. Hij bestaat naast een draadloze headset uit een basisstation, dat ook als oplaadstation dient, en twee kabels voor de verbinding met de telefoon en de telefoonhoorn. Volgens de fabrikant moet het apparaat met een hele reeks telefoonmodellen kunnen worden gebruikt.

De inrichting lukt met behulp van de uitvoerige handleiding binnen een paar minuten. Het kan voorkomen dat het basisstation aan een speciale pin-layout van de telefoonkabel moet worden aangepast. Voor deze aanpassing dient een schuifregelaar,



Draadloos telefoneren: GN Netcom heeft een uitbreidingsset voor gewone vaste telefoons.

Golfslagbad

Om er voor te zorgen dat Bluetooth verschillende taken kan verrichten, zoals spraak-overdracht of e-mailen, moeten apparaten aan een uitgebreide specificatie voldoen [1]. Deze bestaat uit meerdere op elkaar gestapelde protocollen, die uiteenlopen van de toepassingsinterface tot de zender (radio).

Bluetooth gebruikt de licentievrije 2,4 GHz frequentie (ISM, Industrial/Scientific/Medical) en wisselt volgens een complex patroon 1600 keer per seconde van frequentie (Frequency Hopping Spread Spectrum, FHSS). Dit moet een stevige buffer vormen tegen storingen en afzuigen moeilijker maken. Bijna in heel Europa en de VS gebruikt Bluetooth hiervoor 79 kanalen met een afstand van telkens 1MHz. In Frankrijk, Japan en Spanje gelden echter (lichte) beperkingen met betrekking tot de kracht van de uitzendingen. Omdat naast Bluetooth ook andere apparaten van de ISM-frequentie gebruik maken, bijvoorbeeld draadloze netwerken of magnetrons, mag je ervan uitgaan dat het gegevensverkeer niet altijd storingsvrij zal zijn.

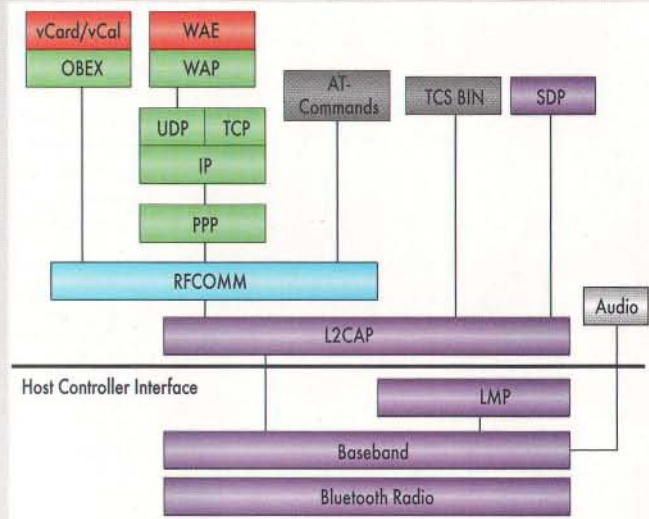
Praktijkervaringen zijn er nog niet. WLAN is namelijk nog maar matig verspreid en Bluetooth nog helemaal niet. Er zijn echter onderzoeken gedaan naar de wederzijdse tolerantie. Daaruit bleek dat de bandbreedte van WLAN in het ergste geval met de helft kan afnemen doordat Bluetooth de boel stoort. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren als e-mail-bestanden worden opgeroepen. Meestal ligt het inhiberend effect op 17%, als er bijvoorbeeld ook een Bluetooth-telefoon wordt gebruikt. Over een hele werkdag genomen is de vermindering van de werking van WLAN echter te verwaarlozen [2]. Omgekeerd zullen Bluetooth-spraakrichtingen storingsvrij blijven, zolang de afstand tussen de Bluetooth-apparaten niet meer dan 2 meter bedraagt. Dankzij frequency-hopping blijft het inhiberend effect onder de 22% [3].

Bluetooth draagt gegevens ofwel symmetrisch over met een snelheid van 433 kbit/s in beide richtingen of asymmetrisch met 721 kbit/s downstream en 58 kbit/s upstream. Dat is genoeg voor maximaal drie gelijktijdige spraakverbindingen. Voor gegevensuitwisseling kunnen niet meer dan 8 apparaten in een maximaal 10 meter grote cel (pico-net) deze capaciteit delen. Op de baseband-interface van de zender zitten dan twee protocollen met verschillende taken. Dit zijn het Link Manager Protocol (LMP) en het Logical Link and Control Adaptation Protocol (L2CAP). De eerste regelt verbindingsoopen -afbouw, veiligheidsfuncties (authenticatie, autorisatie, codering) en pakketgrootte-ondersteuning. L2CAP houdt zich bezig met de eigenlijke gegevensoverdracht, behalve spraaktoepassingen, die bijvoorbeeld bij headsets direct naar de Baseband gaan.

Andere protocols zijn weer op L2CAP gebaseerd: RFCOMM (Serial Cable Emulation, emuleert RS-232-ports, regelt gegevensoverdracht zoals bij modems), TCS BIN (besturingslaag voor telefonie) en het Service Discovery Protocol (SDP). Het laatste dient voor het oproepen van diensten die door Bluetooth-apparaten worden aangeboden, het zorgt bijvoorbeeld voor de samenwerking tussen mobieltjes en headsets. Op RFCOMM gebaseerde AT-commando's kunnen telefoonnummers kiezen en faxen, de PPP-laag is voor de internetverbinding. Obex is een model voor objectuitleg, bijvoorbeeld elektronische visitekaartjes.

Veilig!

Omdat een draadloze verbinding in principe makkelijker is af te luisteren, zit er in de Bluetooth-specificatie naast frequency-hopping ook een beveiliging via symmetrische versleuteling. Hierdoor komen er meteen een aantal andere maatregelen tegen misbruik bij, zoals authenticatie en autori-



De Bluetooth-protocolstapel gebruikt al naar gelang de toepassing verschillende manieren om gegevens te verzenden.

satie.

Tijdens de authenticatie stelt een Bluetooth-apparaat vast, met welk ander apparaat het communiceert. Daarbij gebruiken de devices een slechts éénmaal geldige sleutel voor de verbindingsofbouw (initialisation-key, 128 bit). Deze sleutel wordt opgebouwd uit een 1 tot 16 Byte lange PIN – bij apparaten zonder toetsenbord ligt deze vast – evenals het apparaatadres, de masterclock en een toevalsgetal. Door deze initialization key worden ze het eens over een eveneens 128 bit lange 'link key'. Deze sleutel regelt vervolgens de verbindingsofbouw. Hierdoor verandert een 'onbekend' (unknown device) in een 'onzekeer' apparaat (untrusted device).

Een volgende autorisatie – deze vindt alleen plaats als dat gewenst is – legt vast welke aangeboden diensten mogen worden gebruikt. Sommige apparaten kennen dit recht automatisch toe, maar bij anderen is een bevestiging van de gebruiker nodig, bijvoorbeeld voor toegang tot agenda's of e-mail. Geautoriseerde apparaten worden door het systeem vertrouwd. Voor het gegevensverkeer wordt door de Bluetooth-apparaten een aparte sleutel (encryption key) gebruikt. Deze sleutel is afgeleid van de link key en bestaat al naar gelang de juridische situatie ter plekke uit 8 tot 128 bit.

Terwijl de link key ook semi-permanent kan zijn, dus meerdere verbindingen duurt, waardoor het opbouwen van de verbinding ook weer minder lang duurt, genereren de Bluetooth-apparaten automatisch bij elke coderingsactivering een nieuwe encryption-key. Deze key kan niet door een hogere software-laag, bijvoorbeeld de applicatie, worden vergeven; hierdoor wordt voorkomen dat Trojaanse paarden een kans krijgen. Als het Bluetooth-apparaat codering, authenticatie en autorisatie beheerst, dan moet je deze opties ook zeker gebruiken.

Al deze functies plaatsen chipfabrikanten zoals Cambridge Silicon Radio (www.csr.com) in de toekomst op een vierkant ter grootte van postzegel. Daardoor ontbreekt dankzij het geïntegreerde zendgedeelte alleen nog de antenne als essentieel onderdeel. Door massaproductie hoeven zulke Bluetooth-apparaten maar een paar tientjes duurder te zijn dan reguliere apparatuur.

Literatuur

- [1] www.bluetooth.com
- [2] www.lana.org/learn/whitep.htm
- [3] www.wifi.net/downloads/BT_inf802_June_8.pdf
- [4] Dušan Živadinović, Privé-zender, Bluetooth als netwerk- interfacemodule, c't 5-00, p. 142

Marktoverzicht Bluetooth-apparaten

Naam	soort	fabrikant	waarschijnlijk verkrijgbaar:
Adapter - algemeen			
BL-587	PCI-kaart	Brainboxes, www.brainboxes.com	mei / juni 2001
BL-521	RS-232-adaptor	Brainboxes, www.brainboxes.com	mei / juni 2001
Bluetooth Series	USB- en RS-232-adaptor	FiC, www.fic.com.tw	juni 2001 (V.S.)
BL-554	USB-adaptor	Brainboxes, www.brainboxes.com	mei / juni 2001
B427data	USB-adaptor	Siemens, www.siemens.nl	mei 2001
Bluetooth USB	USB-adaptor	Intel, www.intel.com	3de kwartaal 2001 (V.S.)
Bluetooth-USB	USB-adaptor	3com, www.3com.com	midden 2001
PicoPlug	USB-adaptor	Sphinx, www.sphinx-elektronik.de	al verkrijgbaar
USB-Bluetooth	USB-adaptor	Xircom, www.xircom.com	3de kwartaal 2001
USB-Bluetooth	USB-adaptor	TDK, www.tdksys.com	g. o.
USB-Bluetooth	USB-adaptor	Motorola, www.motorola.com	g. o.
Adapter - printer			
BL-532	converter voor printerpoort	Brainboxes, www.brainboxes.com	mei / juni 2001 (UK)
BluePrint BT85	printer-module voor Canon C80-serie	H-Soft, www.h-soft.de	mei / juni 2001
Blue+Card	PCMCIA-II-kaart voor BluePrint-module	H-Soft, www.h-soft.de	april 2001
AnyCom BPM	printermodule voor de parallelle poort	WSS, www.wireless.se	al verkrijgbaar
Bluetooth for Parallel	printermodule voor Deskjets	Hewlett Packard, www.hp.nl	september / oktober 2001
BluePrint BT50	printermodule voor HP Deskjet 350C	H-Soft, www.h-soft.de	April 2001
Bluetooth for Palm V	printermodule voor Palm-PDAs	Hewlett Packard, www.hp.nl	September / Oktober 2001
AnyCom Compact Flash Card	Compact-Flash	WSS, www.wireless.se	eind april 2001
Bluetooth for Jornada	Compact-Flash	Hewlett Packard, www.hp.nl	september / oktober 2001
BL-565	Compact-Flash-kaart voor Win-CE-apparaten	Brainboxes, www.brainboxes.com	mei / juni 2001
CompactFlash Bluetooth	Compact-Flash-kaart voor Win-CE-apparaten	Xircom, www.xircom.com	derde kwartaal 2001
Adapter - Notebooks			
BL-500	PCMCIA-II-kaart	Brainboxes, www.brainboxes.com	mei / juni 2001
CreditCard Bluetooth	PCMCIA-II-kaart	Xircom, www.xircom.com	eerste kwartaal 2001
MC310	PCMCIA-II-kaart	Com One, www.com1.fr	Juni 2001 (V.S.)
Bluetooth Card	PCMCIA-II-kaart	Belkin, www.belkin.com	Juli 2001 (V.S.)
Bluetooth-PC-Card	PCMCIA-II-kaart	3com, www.3com.com	Midden 2001
Bluetooth PC-Card	PCMCIA-II-kaart	Intel, www.intel.com	derde kwartaal 2001 (V.S.)
Bluetooth PC-Card	PCMCIA-II-kaart	Toshiba, www.toshiba.com	al verkrijgbaar
AnyCom PC-Card	PCMCIA-II-kaart	WSS, www.wireless.se	al verkrijgbaar
PicoCard	PCMCIA-II-kaart	Sphinx, www.sphinx-elektronik.de	al verkrijgbaar
PC-Card	PCMCIA-II-kaart	TDK, www.tdksys.com	g. o.
PC-Card	PCMCIA-II-kaart	Motorola, www.motorola.com	g. o.
RealPort2 Bluetooth-Adapter	PCMCIA-II-kaart met dubbele hoogte	Xircom, www.xircom.com	eerste kwartaal 2001
Mobieltes en accessoires			
Timeport 270	Bluetooth-mobielte	Motorola, www.motorola.com	einde 2001
Nordiclight	UMTS-organizer-mobielte	Ericsson, www.ericsson.com	g. o.
DBA-10 en HBH-10	phone-adaptor en spraakherkenning voor Ericsson telefoons	Ericsson, www.ericsson.com	al verkrijgbaar
Parrot CK 3000	handsfree-kit voor de auto met spraakherkenning	Parrot, www.say-parrot.com	derde kwartaal 2001
GN Netcom GN9015-BT	headset	Hellodirect, www.hellodirect.com	al verkrijgbaar

die rekening houdt met alle lay-outmogelijkheden van de uit vier aders bestaande telefoonleiding.

De bediening is heel eenvoudig. Hij heeft een knop voor het aannemen en beëindigen van gesprekken en een volumeknop. Voor het kiezen van de telefoon-

nummers moet de vaste telefoon worden gebruikt, het apparaat beschikt niet over een spraaksturing. De spraakwaliteit is goed, maar de andere Bluetooth-apparaten die in dit artikel worden genoemd, herkennen het NetCom-systeem niet.

Jammer, want een combinatie met een Bluetooth-notebook zou heel handig kunnen zijn. Je zou dan niet alleen handsfree kunnen bellen – de notebook zou dan via de geluidskaart, luidsprekers en microfoon spraak kunnen weergeven en opnemen – , maar de notebook kan dan ook als antwoordapparaat of faxapparaat worden gebruikt.

RSC WebPad

RSC komt met een Bluetooth-webpad. Het apparaat bevindt zich nog in de ontwikkelingsfase. Enkele technische details en eigenschappen ontbreken dan ook nog, bijvoorbeeld geluid en USB-ondersteuning. Toch deed het prototype al het nodige ver-

moeden over de praktijkmogelijkheden en inzetmogelijkheden.

Het belangrijkste element van het apparaat is de Geode-processor van National Semiconductor. Verder zit er WindowsCE op. De bediening vindt plaats via een touchscreen (in kleur). Het contrast van de display was echter zwak.

Hij wordt geleverd met een cradle die ook als oplaadapparaat dient en een als Bluetooth-bridge ingericht Dell-notebook, waarmee de webpad met internet wordt verbonden. De notebook zelf is met een netwerkinterface met internet verbonden. De Bluetooth-communicatie tussen de beide apparaten is afgeschermd: voorsnog kunnen ze niet overweg met andere zenders die dezelfde standaard gebruiken.

De PC-card van Digianswer wordt als Bluetooth-module gebruikt. Deze zit in het enige slot van het apparaat. Een NDIS-driver verbindt de kaart met het besturingssysteem en regelt radiografisch een IP-adres. Surfen is het enige wat dit systeem kan, maar dat werkt dan ook goed en betrouwbaar.

Sphinx Pico-Card

Sphinx Elektronik produceert de Pico-Card voor notebooks. Dit is nog een bètamodel en dat was te merken aan de met de hand gemonteerde kaart. Hij heeft als enig Bluetooth-product een externe antenne, waarmee de reikwijdte kan worden vergroot. Er zit op de kaart ook een LED, die de werking weergeeft. Het licht bijvoorbeeld op wanneer de kaart in het bedrijfssysteem is opgenomen.

Nadat de producent in eerdere versies alleen de seriële Bluetooth-profielen had geïntegreerd, is deze bètaversie nu ook geschikt voor verbindingen via PPP.

Voor het inrichten van eigen diensten dient een herziene Bluetooth-monitor, die als het moet ook de zendruimte op bereikbare kandidaten afzoekt en de daar aangeboden diensten in een lijstje opneemt. Zoeken en het aanmelden en selecteren van geschikte afstandsapparaten gebeurt ook met deze makkelijk te bedienen software.

In de huidige versie werkt de Pico-Card ook met andere modules samen. Nu zijn blijkbaar ook de communicatieproblemen met



De RSC WebPad zorgt voor draadloos comfort bij het surfen.

Marktoverzicht Bluetooth-apparaten

Naam	soort	fabrikant	waarschijnlijk verkrijgbaar
Mobielljes en accessoires			
Bluetooth-headset	Headset	Plantronics, www.plantronics.com	Mei 2001 (V.S.)
Xenium Bluetooth-headset	Headset voor de Handy Xenium 9660	Philips, www.philips.nl	September / Oktober 2001
Bluetooth headset	Headsets voor oudere Siemens-Telefoons	Siemens, www.siemens.nl	Midden 2001
GN Netcom GN9010-BT	Mobiele telefoon-station met Headset	Hellodirect, www.hellodirect.com	Midden mei (V.S.)
Nokia Connectivity Pack	Upgrade-kit voor Nokia 6210 incl. PCMCIA-II-kaart	Nokia, www.nokia.com	g. o.
Internet en Intranet			
BL-543	Ethernet-adapter	Brainboxes, www.brainboxes.com	Mei / Juni 2001 (UK)
Bluetooth to LAN	Ethernet-adapter	Siemens, www.siemens.nl	Midden 2001
Bluegate	Network-Access-Point	Widcomm, www.widcomm.com	g. o.
LAN Access-Point	Network-Access-Point	TDK, www.tdksys.com	g. o.
blu21	Backbone-Server voor maximaal 50.000 users	Siemens, www.siemens.nl	g. o.
Local Navigator	Access-Point	Lesswire, www.lesswire.com	g. o.
BlueFritz	ISDN-interface	AVM, www.avm.de	3. kwartaal 2001
Wallplug-Modem	V.92-Modem	Com One, www.com1.fr	g. o.
Camera's en accessoires			
FinePix S1 Pro Bluetooth	3,4 Megapixel digitale camera met Bluetooth voor draadloze beeldoverdracht	Fujii, www.fujii.nl	December 2001
Magic Stick	Digitale camera / scanner-pen	C Technologies, www.ctechnologies.se	g. o.
PC-Hardware			
Bluetooth Keyboard	Toetsenbord	Belkin, www.belkin.com	Oktober 2001 (V.S.)
HP Deskjet 995C	Inktjet-printer	Hewlett Packard, www.hp.nl	September / Oktober 2001
PDA en accessoires			
Telefoon-Module	Telefoon-Module voor PDA, heeft Home Access Server nodig	Red-M, www.red-m.com	2. of 3. kwartaal 2001
WaveClip en BlueCard	Module voor Palm V, m5xx-Serie en PCMCIA-II-kaart voor WaveClip	Sunderland Technologies, www.sunland-group.com	Mei (V.S.) / Juli (EU) 2001
FIC 1st PDA	Linux-PDA	FIC, www.fic.com.tw	Juni 2001 (V.S.)
Bluetooth for Palm	Palm-Bluetooth-adapter	Belkin, www.belkin.com	Augustus 2001 (V.S.)
MITAC MP 206	PDA	MITAC International, www.mitac.com	g. o.
MITAC MP-66	PDA	MITAC International, www.mitac.com	g. o.
SpringPort Bluetooth	SpringBoard-modules voor handspring-PDAs	Xircom, www.xircom.com	3. kwartaal 2001
Web-Pads			
iPAD Midden 2002 (EU)	Linux-Web-Pad	LG Electronics, www.lge.com	December 2001 (Korea) /
MITAC IW-1515	Web-Pad	MITAC International, www.mitac.com	g. o.
RSC-Pad	Web-Pad	RSC, www.rsc.se	g. o.
Evita 2000P Bluetooth	Web-Pad met Transmeta-CPU	Innolabs, www.innolabs.com.tw	Juni 2001 (V.S.)
BluePad R	Module voor het checken van handtekeningen	H-Soft, www.h-soft.de	Mei/Juni 2001
Verdere			
Bluetag	Bagage afhandelingsysteem	Bluetag, www.bluetag.dk	g. o.
Roadsnoope	Spanningsmeter voor autobanden	Nokian Tyres, www.nokiantyres.com	1. kwartaal 2002
Blip	Info-zendstation kaarten of beursinfo	Ericsson, www.ericsson.com	g. o.
Dongle	USB-dongle	Belkin, www.belkin.com	Juli 2001 (V.S.)
Dongle	USB-dongle	3com, www.3com.com	g. o.
Xyloc	Toegangsbeschermingssysteem voor Windows-computers	Ensure Technologies, www.ensuretech.com	2. kwartaal 2001

de Ericsson DBA-10-module opgelost. De laatste kan dus met de softwareversie 1.02 voor mobiel internet worden gebruikt. De Bluetoothmodules van Digi-answer en WSS 'ziet' de Pico-Card echter niet.

Sphinx PicoPlug / bluePrinter HP350

De PicoPlug is ook van Sphinx afkomstig. Er is een

direct via Sphinx verkrijgbare versie en een variant met seriële en parallelle poort, de bluePrinter HP350. Dit is een grijs kastje dat specifiek aan HP-printers is aangepast. De seriële poort van de PicoPlug heeft de HP-versie niet. In plaats daarvan is er extra naast de parallelle poort een aansluiting voor de stroom en een extra stekker. Hiermee kan de module ook stroom leveren aan de printer.

In wezen zijn de beide kaarten hetzelfde, ze hebben alleen andere interfaces. Dat doet het PC-Card-achtige uiterlijk van het kaartje al vermoeden, waaraan namelijk telkens verschillende interfaces zitten. Net als de Pico-Card geeft ook de plug via een

Surfen, printen, netwerken: de Sphinx PicoCard breidt notebooks uit.



Eén concept, twee uitvoeringen: Sphinx PicoPlug en bluePrinter HP350.

LED zijn status weer. Hij licht op of knippert in geel, groen of rood, afhankelijk of het apparaat start, wacht, werkt, er een fout is opgetreden enzovoort.

Authenticering en codering kunnen worden ingeschakeld, natuurlijk alleen wanneer de plug is aangesloten aan een notebook. Omdat het de versleuteling duurzaam opslaat, kun je hem daarna in een modem of in een printer stoppen.

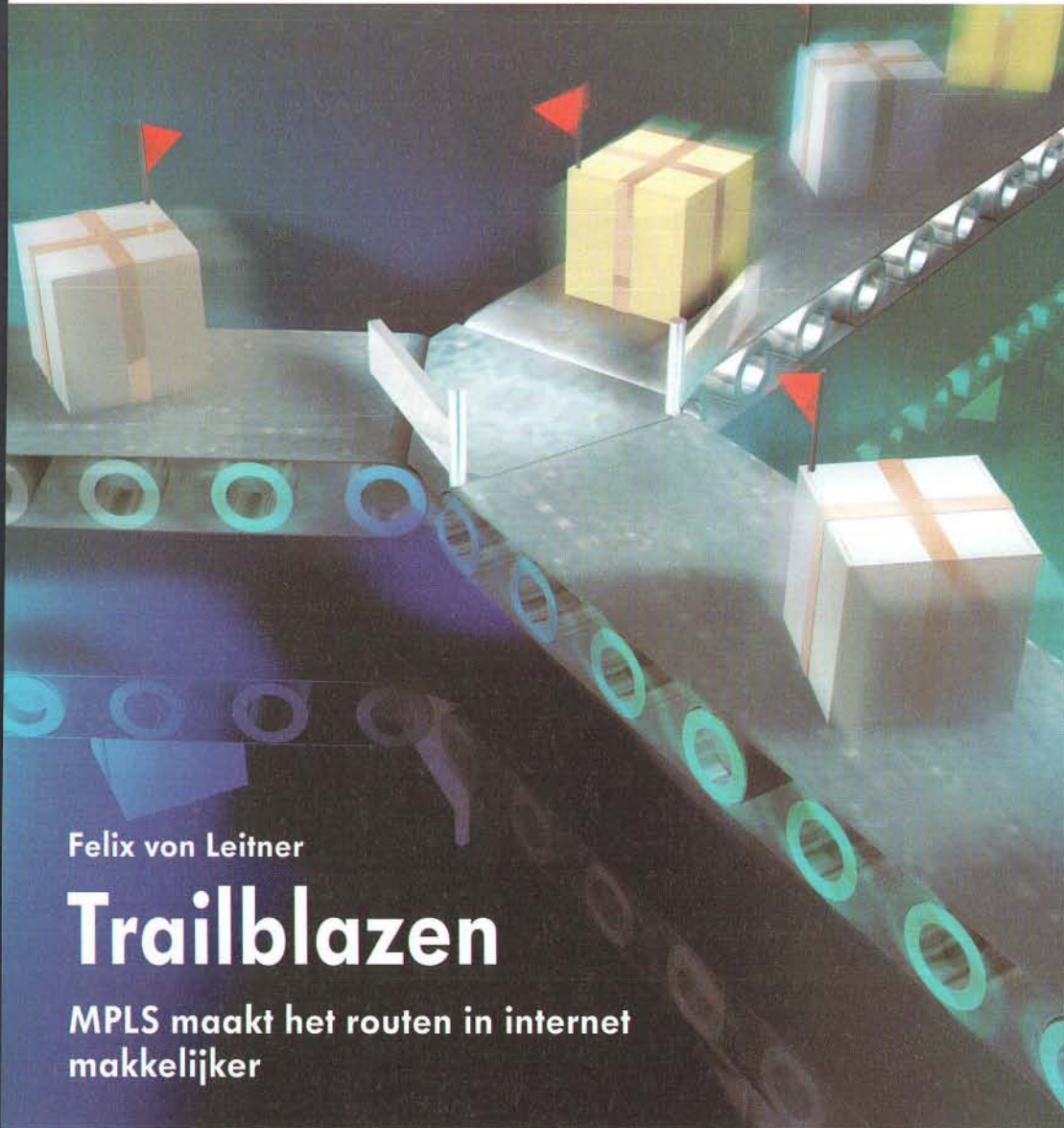
Hoe de PicoPlug het in de praktijk doet weten we niet. We kregen geen Bluetooth-gegevensoverdracht op gang. Misschien komt dit omdat we met een bètamodel te maken hadden. Als we kijken naar de printmodule die het wel deed, denken we dat de plug wel eens heel praktisch zou kunnen zijn.

Samenvatting

Na de stroom aan beloftes zijn er nu eindelijk tast- en testbare apparaten. Ook al ontbreken nog wat functies en laat de interoperabiliteit nog wat te wensen over, toch valt er veel positiefs te verwachten op basis van wat er nu al is.

Op het gebied van draadloze printeroplossingen zijn er nu al drie varianten en binnenkort komen er waarschijnlijk nog meer versies bij, die ook een stuk goedkoper zullen zijn. Ook op andere terreinen is er al het nodige te vinden. Toch zou je meer mogen verwachten, als je kijkt naar de enorme mogelijkheden van deze technologie. De geringe interoperabiliteit en de ontbrekende mogelijkheden om pico-netwerken te maken zouden reden moeten zijn om flink vaart te zetten achter de verdere productontwikkeling.

ct



Felix von Leitner

Trailblazen

MPLS maakt het routen in internet makkelijker

Als je op een beurs een fabrikant van netwerkhardware op MPLS aanspreekt, dan krijg je te horen dat het de heilige graal van internet is. Multi Protocol Label Switching verenigt verschillende protocols in routers, combineert de voordelen van switching met routing, maakt een tot nu onmogelijke schaalbaarheid haalbaar, is goed voor QoS en VPN's en conceptueel heel eenvoudig. Tenminste, zo wordt beweerd....

In de wereld van de netwerk-protocollen komen echte verrassingen maar heel weinig voor. Als iemand al eens een radicaal idee heeft ontstaat daaruit meestal een product waar de markt niet op zit te wachten. Vervolgens integreren de fabrikanten wel elementen van de 'mislukte' poging in bestaande producten. Uiteindelijk wordt de specificatie bij de IETF (Internet Engineering

Task Force) aangemeld, waarna het als open standaard wordt geratificeerd.

Zo is het met veel protocollen gegaan. Bij MPLS heette de 'mislukte' poging ATM. De fabrikant was Cisco, en hij noemde de feature Tag Switching. Cisco was weliswaar niet de enige fabrikant die met tag switching experimenteerde, maar de meeste marktanalisten denken dat Cisco in dit geval

de doorslaggevende kracht was.

ATM was revolutionair in die zin, dat je in plaats van pakketten met variabele lengte nu cellen met een vaste lengte kon verzenden. Deze cellen worden zo niet gerouted, maar geswitched. Het verschil zit hem in het niveau van het abstractie-model.

Switches zijn layer-2-apparaten, routers werken op layer 3. Maar los daarvan vervullen ze allebei dezelfde functie: ze leiden gegevens door. Bij layer 2 heeft men het over frames, bij layer 3 over pakketten. Een voorbeeld van layer 2 is ethernet of frame relay, een voorbeeld van layer 3 is het internet protocol (IP).

Routers zijn traditioneel de flessenhalzen in de alsmaar

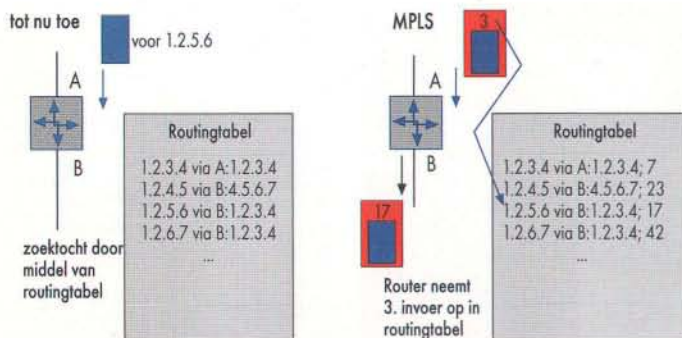
sneller wordende gegevensnetwerken, omdat ze heel omslachtig per pakket de volgende router op de weg naar het doel moeten bepalen. Routers hebben hiervoor intern een lange lijst van bekende doelnetwerken en de betreffende routers (zie ook kader Routing in tabellen). De router moet nu voor elk gegevenspakketje de doelnetwerken van alle routes in de routingtabel in de gaten houden. Vervolgens moet hij uitzoeken, welk daarvan het meest geschikt is. Deze taak wordt extra moeilijk, doordat de mogelijke doelnetwerken weer een deel van een ander netwerk zouden kunnen zijn. Dit betekent, dat de router niet meteen al bij het eerste netwerk klaar is met zoeken.

Dankzij de juiste gegevensstructuren verloopt deze zoektocht desondanks redelijk snel, met ongeveer tien vergeleken doelnetwerken per gegevenspakket. Als je er vanuit gaat dat de routingtabel in een SDRAM-geheugen zit en dat voor routing decisions (routing-beslissingen) 35 geheugentoe-gangen (telkens één woord voor het netwerkadres, het netwerkmasker en de besturingsinformatie van de gegevenstructuur, en enkele woorden voor een paar meetwaardes en de doelinterface) noodzakelijk zijn, dan is de toegangstijd van de huidige SDRAM's (ongeveer 10ns) geschikt voor een maximale routingsnelheid van bijna drie miljoen pakketten per seconde.

Moderne high-end routers verspreiden de routingtabellen op een slimme manier en treffen de totale routingbeslissing volledig in de hardware. Daarom halen topapparaten een snelheid van meer dan 250 miljoen pakketten per seconde. Dit soort routers zijn natuurlijk ook erg duur. Daarom werken de fabrikanten aan het versnellen van routers met 'normale' hardware.

Flessehals opgerekt

ATM heeft geen last van dit soort knelpunten. Dat komt omdat het de routingbeslissingen niet per pakket treft, maar per verbinding. Dit werkt ongeveer hetzelfde als de bagageafhandeling bij luchthavens. Het personeel aan de hendels



MPLS verkort de routing decision aanmerkelijk: in plaats van te moeten zoeken, kan de router via een index controleren, waar hij het gegevenspakket naartoe moet sturen.

van de vliegtuigmaatschappij (de eerste router onderweg) bepaalt de route en schrijft deze op een kaartje ('tag' of 'label'), dat aan het stuk bagage wordt gehangen. Het laadpersoneel, de andere routers onderweg, hebben dan geen extra informatie meer nodig over de wereldwijde routing, ze hoeven alleen maar op het kaartje te kijken. Hierdoor gaat alles een stuk vlotter.

Op de luchthaven heeft men dit principe nog iets verfijnd, omdat niet alleen de route op het kaartje geschreven wordt, maar ook een streepjescode, een getal dus. Dat neemt minder ruimte in beslag en kan makkelijker machinaal worden uitgelezen. In principe werkt MPLS precies hetzelfde: de sticker is als tussenheader geïmplementeerd, hij bevindt zich tussen de layer 2-header (ethernet, frame-relay, FDDI, ATM-cellen) en de layer-3-header (IP, IPX, Apple Talk).

In het internet heeft echter niet elke router genoeg overzicht over de gehele routing. Dat is ook niet handig, omdat de routing constant verandert en je dan alle gegevens in alle routers weer moet synchroniseren. Daarom kan een lokale bedrijfsrouter het complete pad dat een pakket moet afleggen niet vooraf bepalen en als label aan dat pakket hangen. In plaats daarvan is voor het afhandelen van paden en labels een eigen protocol gedefinieerd (zie onderaan).

Nu zijn tussenheaders natuurlijk makkelijker te overschrijven of te vervangen dan bagagelabels, waardoor je bij MPLS telkens tussen twee MPLS-routers een ander getal

op het labeltje kunt schrijven. Als dit op luchthavens ook mogelijk was, dan zou je bagagestukken steeds van het juiste gatenummer en de juiste vluchttijd kunnen voorzien. Voordat het stuk bagage het vliegtuig in gaat, zet je het gatenummer van de verbindingsvlucht op de doelluchthaven op het label. Daar kan het stuk bagage dan volledig zonder extra informatie door ongeschoold personeel naar de juiste gate worden gebracht.

Nu moet je echter nog steeds op elke gate een lijst hangen waarop de verbindingsgates op de doelluchthaven staan, zodat je de juiste gegevens kunt invullen. Hiervoor is nog steeds geschoold personeel nodig, dat voor alle stukken bagage lijsten moet doorlopen. Echt veel is er dus niet mee gewonnen.

De weg wijzen

Als je het concept in zijn totaliteit uitdenkt, kun je ook meteen per route een label uitdelen. Hierbij worden natuurlijk alle mensen hetzelfde behandeld, die op dezelfde weg naar dezelfde bestemming vliegen. Informatici of wiskundigen noemen dit een equivalentieklasse. Bij MPLS is de vakuitdrukking 'Forward Equivalence Class' of FEC. Alle stukken bagage die bijvoorbeeld om 8.15 op Schiphol op gate 15 aankomen en via Londen naar Miami gaan, krijgen hetzelfde label.

Je moet je dat zo voorstellen, dat op Schiphol een lange wand met genummerde vakken staat, voor elk genummerd label één. Aan elk vak hangt een briefje met een gatenummer en een

vluchtnummer en in het vak liggen nieuwe labels.

Nu komt een stuk bagage met een kaartje met het nummer '23' aan. Je gaat gewoon naar vak nummer 23 en haalt uit het vak een nieuw label, dat je aan het stuk bagage hangt. Het oude label wordt gerecycled, en op het briefje dat aan het vak hangt staat, naar welke gate het stuk bagage moet worden gebracht.

Deze procedure heeft als extra voordeel, dat de labels niet wereldwijd eenduidig hoeven te zijn. De luchthaven van Melbourne hoeft zich dus niet met de luchthaven in Eindhoven bezig te houden om botsingen te voorkomen.

Aangeplakt

Bij MPLS gaat het bijna precies hetzelfde: als er bij een MPLS-router een pakket zonder label binnenkomt, kijkt het in een routingtabel welke collega verantwoordelijk is en vraagt deze om een label voor het doel-IP van het pakket. Dit label voert hij vervolgens in op de tussen-header en geeft het pakket door aan de zojuist opgezochte router. Als bij een MPLS-router daarentegen een pakket met label binnenkomt, neemt hij het label als index op in zijn label-tabel. Daar staat de uitgaande interface, het adres van de gateway en het nieuwe

label (typische grootte: 20 bit).

In de praktijk is het natuurlijk wel iets gecompliceerder, omdat de tabel tenslotte willekeurig groot kan worden. Bovendien kan het gebeuren dat de routing verandert, omdat een lijn uitvalt. Je zult dus na een tijdje invoer uit de MPLS-tabel wissen, als deze een tijdje niet wordt gebruikt. Bovendien moeten routers controleren of de invoer in de tabel wel klopt. Tenslotte moet het mogelijk zijn om een aanleverende router mee te kunnen delen dat de labels zijn veranderd.

Het IETF-protocol waarmee de router tags aanvraagt en veranderingen bekend maakt, heet Label Distribution Protocol (LDP) en is in RFC 3036 in januari 2001 voor het eerst gespecificeerd. Ook voor de complete MPLS-architectuur is er een overzichts-RFC met het nummer 3031 – beide RFC's zijn bijvoorbeeld op [2] te vinden.

Daarmee is duidelijk dat MPLS een snellere routing mogelijk maakt, wat vooral bij backbones met extreem hoge bandbreedtes zijn vruchten afwerpt. Dat zijn dus multi-gigabit-glasvezelleidingen van de zogeheten carriers zoals KPN. Dit is dan ook het voornaamste toepassingsgebied voor MPLS.

MPLS bespaart echter alleen het werk, dat al door een voor-

Routing in tabellen

De belangrijkste gegevensstructuur in een router is de routingtabel, want diens fundamentele taak is het om binnenkommende pakketten te accepteren, uit de pakket-header het doeladres te lezen en het pakket bij de meest geschikte naburige router af te leveren. In de routingtabel zitten voor elk bekend doelnetwerk in ieder geval de volgende gegevens: een netwerkadres (het laagste adres in het netwerk), het netwerkmasker (zeg maar de 'grootte' van het netwerk), de verantwoordelijke interface (via welke kabel het pakket moet worden verder geleid), het adres van de volgende router erachter – omdat in media zoals ethernet meer

dan één router aan het eind van een kabel kan zitten – en tenslotte een kengetal. Het laatste is een getal dat de 'waarde' van een route beschrijft. Een laag kengetal staat voor een gunstige route. Voor elk binnenkommend pakket moet de router dus alle invoer in de routingtabel zien te vinden, waarbij het doel-IP uit de pakket-header in het netwerk ligt. Routes kunnen elkaar bovendien overlappen. Dit betekent dat een net volledig binnen een ander netwerk kan liggen. In dit geval moet de router de route kiezen, die het kleinere doelnetwerk beschrijft. Deze hele procedure noemt men 'routingbeslissing' (routing decision).

liggende router is uitgevoerd. Het is daarom niet voldoende om de backbone-routers zelf voor MPLS geschikt te maken. Je moet namelijk ook de aanvoer-routers vervangen. Daarbij gaat het vooral om routers met een externe bandbreedte van 100 MB per sec., bijvoorbeeld bij hosting-aanbieders en tussen grotere ISP's en de carriers.

Met MPLS hoeft je per routingbeslissing op de kernrouters slechts één invoer uit de routingtabel te lezen, de router heeft dus in plaats van ongeveer 35 geheugentoeegangen er nog maar vier nodig. Als de labels zijn uitgewisseld is de normale SDRAM-bandbreedte plotseling in plaats van voor 3 miljoen pakketten per sec. ineens voor 60 miljoen pakketten per sec. afdoende! Bij typische ethernet-pakketten met rond de 1500 byte komt dat ongeveer overeen met de inhoud van een moderne grote harde schijf (90 Gigabyte) per seconde.

Toch is de routing-performance eigenlijk alleen op de backbones met extreem hoge bandbreedtes een probleem, bijvoorbeeld bij de al genoemde multi-gigabit-glasvezelleidingen van de carrier.

Waarop MP?

Een van de voordelen van MPLS is dat de kernrouters alleen nog maar de labels in de gaten hoeven te houden, en niet meer op de layer 3-gegevens hoeven te letten. Daarmee is het layer-3-protocol compleet vervangbaar. Je zou kunnen denken, dat dat niks uitmaakt, omdat tenslotte alles IP wil spreken. Maar de kernrouters zijn een van de grootste problemen, die een omzetting naar IPv6 in de weg staan. Als de backbones van internet op MPLS zijn omgezet, kunnen ze

automatisch ook meteen IPv6 routen.

Het aan het begin genoemde behulpzame verkooppersoneel op de beurs had het toch ook over Quality of Service (QoS) en Virtual Private Networks (VPN's). Het mooie aan MPLS met betrekking tot QoS is dat je voor twee pakketten met dezelfde bestemming twee verschillende tags kunt gebruiken. Als een van de tags uitdelende routers herkent dat een pakket bijvoorbeeld bij een voice-over-ip-telefonieessie behoort, kan hij die pakketten via een andere, meer betrouwbare route versturen. De router doet dit door gewoon een ander label in te voeren. Het punt is dat zo alleen de verzendende router moet weten hoe hij pakketten die met prioriteit behandeld moeten worden kan herkennen. De MPLS-switches onderweg weten niet eens, of het om IP of om IPv6 gaat.

Gestapeld

Voor het laatste argument van het verkooppersoneel, de VPN's, houdt MPLS een feature onder de naam label-stacks paraat. Dit maakt het mogelijk om een pakket meerdere labels tegelijk toe te kennen. Als een router ziet, dat er meer dan één label aan een pakket hangt, dan wisselt hij het label niet om, maar negeert hij het. Daarna komt het volgende label aan bod. Op die manier kan de bron-router als dat nodig is van te voren de complete route al gedetailleerd vastleggen. Normaliter is dit niet handig, omdat de routes tenslotte kunnen veranderen, bijvoorbeeld wanneer een leiding uitvalt of zich ergens een stroomuitval voordoet.

In dit geval zou bij een standaard-MPLS de laatste router op het traject herkennen, dat

het segment niet beschikbaar is en de rest van de weg via een alternatieve route opnieuw uitwerken. Als echter de bron-router de route volledig kan aangeven, dan kan hij verhinderen dat in dit geval de pakketten het netwerk van de provider via een backup-route verlaten. Dat zorgt er weliswaar voor dat de pakketten helemaal niet aankomen, maar ze verlaten ook het netwerk van de provider niet, dat je tenslotte meer kunt vertrouwen dan het hele internet. Als je je provider genoeg vertrouwt, dan zou je ook van de bij VPN's gebruikelijke versleuteling af kunnen zien. Dit kan namelijk aanzienlijk schelen in de snelheid van de gegevensoverdracht.

Helaas heeft hierbij de politiek de techniek inmiddels ingehaald: dankzij pogingen om de netwerkbeheerders via de wet te dwingen tot het aanbrengen van taps (afluisterpunten), waarvan zij het gebruik niet eens mogen kunnen bemerken, zou je in principe altijd van gegevensversleuteling gebruik moeten maken.

Om de invoering van MPLS te vereenvoudigen, heeft de IETF ook een methode gespecificeerd, waarmee je labels via BGP (Border Gateway Protocol) kunt verdelen en op die manier mogelijke schalingsproblemen met LDP kunt voorkomen. BGP is het standaard routingprotocol voor internet waarmee ISP's en carriers hun routingtabellen synchroniseren. Daarom kunnen alle routers het begrijpen. Als je via BGP nu ook nog de labels kunt verdelen, hoeft er geen nieuw, extra protocol te worden geïmplementeerd en geadministreerd te worden.

Wat schuift het?

MPLS levert dusdanige verbeteringen op voor backbone-routers dat vele backbone-exploitanten het al gebruiken, want MPLS verschuift al het verschalingsgedoe van de kernrouters naar de randrouters. Als je meer klanten wilt aansluiten, bouw je in elk geval nieuwe randrouters op. Je breidt op die manier automatisch die plek uit, waar al het werk moet gebeuren – afgezien van dikke-

MPLS versus IPv6

Bij IPv6 zit er in de header een veld met de naam 'flow-label' waarmee de routing efficiënter kan worden vormgegeven. De IPv6-standaard had het weliswaar nooit expliciet over label-switching, maar natuurlijk zou je het MPLS-label in plaats van een tussen-header ook in het flowlabel-veld kunnen onderbrengen. Dan zouden de routers echter ook de layer-3-header moeten bekijken, om vast te stellen of het om een IPv6-pakket gaat. In principe zou dit leiden tot performanceverlies. Bovendien zou je daarmee de protocolafhankelijkheid van MPLS opgeven. De kracht van de flowlabels zou door IPv6 dus waarschijnlijk nooit optimaal benut kunnen worden.

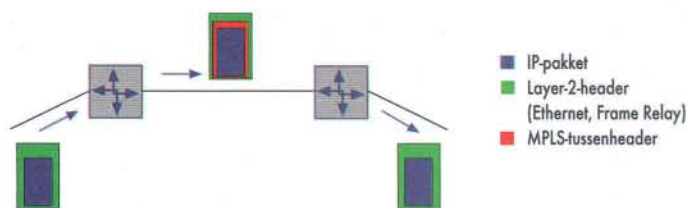
re leidingen voor de backbones.

Voor de gewone internet-surfers daarentegen biedt MPLS nauwelijks voordeel, behalve dan dat het internet nu zonder snelheidsbottlenecks weer een paar jaar kan groeien. In typische dial-up-apparatuur zoals ISDN of xDSL-routers zul je voorlopig geen MPLS vinden, maar in de verre toekomst, wanneer iedereen op zijn horloge en thuis een breedbandtoegang heeft, is er geen enkel technisch bezwaar meer.

De ISP's en carriers onder vinden hierdoor geen nadelen. In tegendeel, MPLS routers zouden er eigenlijk geheel vanaf kunnen zien om layer 3-headers van pakketten te onderzoeken. De internet-kernrouters leiden echter niet tot een essentiële kostenstijging, als je het vergelijkt met de vaste kosten van kabels en satellieten. Daarom zal MPLS de eindgebruiker afgezien van de performance waarschijnlijk geen kostenreductie opleveren.

Literatuur

- [1] www.lightreading.com/document.asp?site=lightreading&doc_id=4009&page_number=1
- [2] www.rfceditor.org

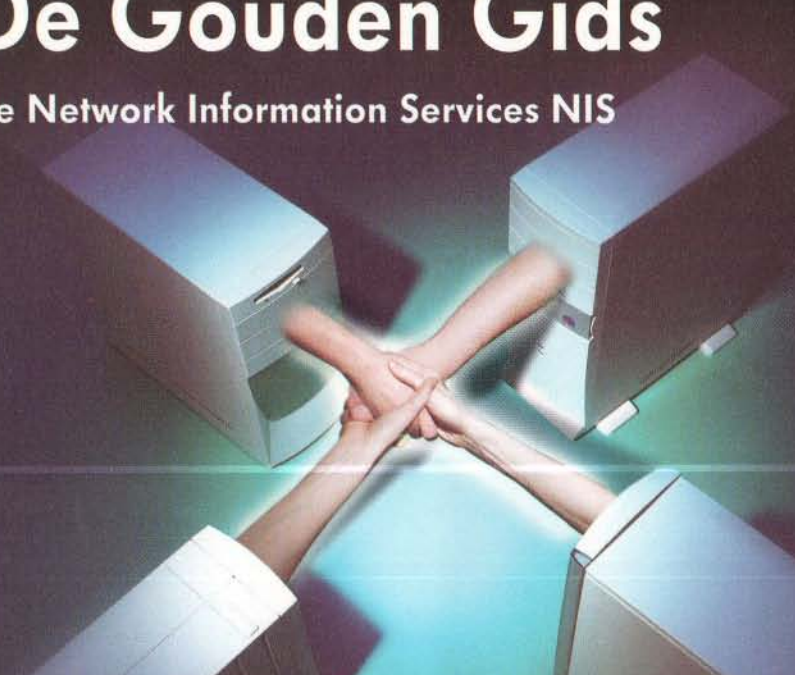


Tussen de routers in smokkelt de MPLS een 'layer 2,5' in de OSI-stack: zijn label zit tussen layer 2 (bijvoorbeeld ethernet) en layer 3 (bijvoorbeeld IP).

Alexander Mattausch

De Gouden Gids

De Network Information Services NIS



Om netwerken zo eenvoudig mogelijk te kunnen beheren zouden alle resources centraal beheerd moeten worden. Om dit te verwezenlijken wordt onder Unix en Linux de gebruikersinformatie beheerd door de Network Information Services (NIS). Hierdoor kunnen gebruikers zich bij elke Unix-computer in het LAN aanmelden zonder dat ze voor elke computer een lokale gebruikersaccount hoeven te hebben.

Gebruikersbeheer is een tijdsintensieve aangelegenheid. Elke gebruiker heeft een eigen identiteit nodig met bijbehorend wachtwoord, en dat op elke computer in het netwerk. Netwerkdiensten zoals het Network File System (NFS [1]) werken bovendien alleen als buiten de identiteit en het wachtwoord ook het user-ID en group-ID van de gebruikers op alle computers hetzelfde zijn. Zelfs bij een klein aantal computers is het vrijwel onmogelijk om al deze informatie met de hand te beheren. Je hebt dus een centrale database nodig voor alle computers en gebruikers in het netwerk.

Wat bij Windows NT door de Domain Controller en onder Windows 2000 door de Active Directory wordt geregeld, wordt bij Unix al tien jaar door de 'Network Information Services' (NIS) afgehandeld. Deze oplossing is oorspronkelijk door Sun ontwikkeld onder de naam 'Yellow Pages' (YP). Hoewel deze

naam de spijker op z'n kop slaat heeft Sun hem toch laten varen, omdat British Telecom de term 'Yellow Pages' in Groot-Brittannië al had geclaimd als geregistreerd handelsmerk.

De NIS-server beheert de centrale database met gebruikersgegevens. Alle andere computers in het netwerk kunnen voor het identificeren van gebruikers gebruik maken van deze NIS-server. De administrator hoeft nieuwe gebruikers nu alleen nog maar op de NIS-server aan te maken. Na een korte vertraging is de gebruikersinformatie daarna op alle computers in het netwerk bekend. Natuurlijk moet je de clients wel zo configureren, dat ze in plaats van de lokale gebruikersidentificatie in bijvoorbeeld `/etc/passwd`, gebruik maken van de NIS-server.

Naslagwerk

Daarnaast vormt de NIS-server het bindmiddel tussen alle

gebruikergebaseerde netwerkdiensten. Bijna elke dienst heeft gebruikersinformatie nodig, van NFS, FTP en telnet tot Secure Shell. Maar NIS beperkt zich niet tot het beheren van gebruikersinformatie. De NIS-databases slaan ook andere netwerkrelevante informatie op, zoals netgroups of hostnames. De belangrijkste taak van een NIS-server is echter het centraal beheren van de gebruikers. Voor NIS-clients wordt dringend aanbevolen om gebruik te maken van glibc2 (gelukkig beschikken alle actuele Linux-distributies al over deze nieuwe C-bibliotheek). De volledige ondersteuning van de via een NIS-server gedistribueerde informatie is voldoende om het vervangen van een ouder libc5-systeem te rechtvaardigen. Met glibc is het nu eindelijk ook mogelijk om via `/etc/nsswitch.conf` in te stellen of een systeem voor het achterhalen van de gebruiker- en netwerk-informatie eerst in de tekstbestanden in `/etc/` kijkt of

meteen bij de NIS-servers te rade gaat. Op andere Unix-systemen is dat al lang mogelijk.

NIS bewaart alle informatie in DBM-databases (een op Unix-systemen gebruikelijk database-formaat), de zogenaamde *Maps*. NIS-servers beantwoorden aanvragen vervolgens aan de hand van deze databases. Met name bij grote databases is het gebruik van maps lopend: de responstijden van zoekopdrachten zijn hierbij veel korter, dan wanneer er grote tekstbestanden doorzocht moeten worden.

Om een NIS-server op te zetten, moet je eerst de benodigde RPM-pakketten (`ypserv` en `ypclient` bij SuSE Linux, `ypserv`, `ypbind` en `yptools` bij RedHat) of DEB-pakketten (NIS bij Debian voor zowel server als client) installeren. Om de NIS-server bij het booten te laten opstarten, moet je bij SuSE de variabele `START_YPSERV` in `/etc/rc.config` op 'yes' zetten.

Voor de clients is een '`START_YP-BIND=yes`' noodzakelijk. Bij Red Hat leg je de bijbehorende links in `/etc/rc.d/` aan. Dit gaat eenvoudig met het programma `tkysv`. De server heeft het script `ypserv` nodig, voor clients is `ypbind` afdoende. Omdat NIS net als NFS via Remote Procedure Calls communiceert, moet ook de portmapper actief zijn. Die start je bij SuSE bijvoorbeeld met '`START_PORTMAP=yes`'.

Nu moet het NIS-domein nog een naam krijgen (de NIS-domeinen hebben overigens niets met de DNS-domeinen te maken). Het is mogelijk om met uiteenlopende NIS-domeinnamen verschillende NIS-servers in een netwerk in te richten, zonder dat ze elkaar gaan dwarszitten. Hiervoor is

domainname YPDOMAIN

afdoende.

Bij SuSE kan de naam zoals gebruikelijk ook in de variabele `YP_DOMAINNAME` in `/etc/rc.config/network` ondergebracht worden. Red Hat gebruikt daarvoor het bestand `/etc/sysconfig/network`.

Centraal verzameld

Nu ontbreken alleen nog de NIS-databases. In `var/yp` staat al een kant en klare Makefile, die

de database aanmaakt en in `/var/yp/YPDMAIN` opslaat. Om dit te kunnen doen, maakt het gebruik van de informatie in diverse configuratiebestanden in `/etc`: `group`, `passwd`, `hosts`, `networks`, `printcap` enzovoort. Na een

```
cd /var/yp; make
```

is de NIS-server klaar voor de eerste start.

Veranderingen in het beheer van de NIS-server breng je niet meteen aan in de NIS-database, maar met de gebruikelijke tools. Je kunt ze ook direct in de configuratiebestanden in `/etc` aanbrengen. Helaas worden veranderde gegevens niet automatisch verwerkt in de databases. De administrator moet de Makefile steeds weer handmatig oproepen als er iets is veranderd. Dit kan natuurlijk ook geautomatiseerd worden door gebruik te maken van de Cron-daemon. Een

```
* /10 **** make -s -C /var/yp
```

in `/etc/crontab` actualiseert de NIS-databases elke tien minuten.

De meest voorkomende verandering van de NIS-databases is het toevoegen van een nieuwe gebruiker. Pas als de Makefile is verwerkt, wordt de nieuwe gebruiker, die in eerste instantie alleen in `/etc/passwd/` staat, aan de NIS-databases toegevoegd. Als dit is gebeurd, is de gebruiker wel bij alle clients bekend. Hierbij negeert de Makefile gebruikers met een user-ID onder de waarde `MIN_UID` in `/var/yp/Makefile` (default 100) – root en talloze 'System Accounts', zoals `bin`, `daemon`, `lp` etc. blijven op die manier lokaal en zijn daarom alleen op de NIS-server geldig.

Het aanmaken van de database kan worden veranderd door `/var/yp/Makefile` te veranderen. De target 'all' bepaalt welke bestanden uit `/etc` in de Maps moeten worden overgenomen. Voor de belangrijkste bestanden zijn al eigen targets gedefinieerd, zodat je ze achter de sleutel 'all' alleen nog maar hoeft toe te voegen. Een

```
all: passwd group services rpc auto.master
```

zorgt ervoor dat de bijbehorende bestanden uit `/etc` in de Maps

worden overgenomen en door een YP-client opgeroepen kunnen worden.

In detail

Daarnaast zijn er nog een paar variabelen waarmee je het aanmaken van een Map kunt configureren. De directories van de configuratiebestanden kunnen op dezelfde manier worden ingesteld als de gebruikte programma's. Maar kijk uit als je met de Makefile loopt te prutsen: voor je het weet zit er een knoop in de database en dan werkt er niets meer.

Met NIS heeft de client geen enkele mogelijkheid meer om het wachtwoord van een NIS-gebruiker te veranderen. Hij mag tenslotte niet in `/etc/passwd` van de server komen. Daarom is er nog een extra server nodig: `yppasswdd`. Alle systeemcommando's zoals `yppasswd` of `ypchsh`, waarmee de gebruikers hun gebruikersgegevens kunnen veranderen, communiceren met de dienst `yppasswdd`, die de veranderingen op de NIS-server zowel in de Maps als ook in de configuratiebestanden invoert.

Bij SuSE is voor het starten van deze server zoals gewoonlijk een kleine ingreep in `/etc/rc/config` noodzakelijk. In dit geval gaat het om de variabele `START_YPASSWDD`. Sinds versie 7 bevat SuSE Linux in `/etc/rc/config.d/ypserv`. `rc.config` nog een paar variabelen, waarmee verschillende functies kunnen worden aan- of uitgezet. Bij Red Hat moet je op

de server het script `yppasswdd` starten.

Een andere dienst is alleen interessant, als je zogeheten slave-servers wil gebruiken. Elke in een NIS-domein opgenomen computer kan tot een server worden gemaakt, door gewoon 'ypserv' te starten. Deze extra server werkt dan in de slave-mode en laat dan een kopie van de Maps van de master-server zien. Meerdere NIS-servers in een domein verminderen het uitvalrisico aanzienlijk.

Daarvoor moet je wel op de master-server in `/var/yp/ypserv` de namen van alle slave-servers invoeren en in `/var/yp/Makefile` de variabele 'NOPUSH' op 'false' zetten. De optionele dienst `ypxfrd` op de master-server versnelt het kopiëren van de gegevens naar de slave-aanzienlijk, door er voor te zorgen dat geactualiseerde Maps snel van de master-server naar de slave-servers worden gekopieerd.

De variabele die bij SuSE hiervoor verantwoordelijk is, is `START_YPXFRD` in `/etc/rc.config`.

Wie is de baas

Het is heel eenvoudig om zui-vere clients over te laten stappen op NIS. Je hoeft ze alleen maar via een oproep van 'domainname' de naam van de NIS-domein bekend te maken en de dienst 'ypbind' te starten, die voor de communicatie tussen server en client verantwoordelijk is. Hiervan bestaan twee versies: `ypbind 3.3` en `ypbind-mt`.

`ypbind-mt` is een volledige nieuwe ontwikkeling en verdient meestal de voorkeur, omdat dit programma niet alleen multi-threaded is, maar over het algemeen ook vaker zonder problemen werkt. Je hebt echter wel een relatief actueel Linux-systeem nodig met kernel 2.2 en glibc 2.1. Zowel SuSE als Red Hat gebruiken in hun actuele distributies de `ypbind-mt-daemon`.

Als de domeinnaam van NIS bekend is kan `ypbind` de NIS-server zelfstandig via broadcasts vinden. Omdat het dan echter erg gemakkelijk is dat je dan uit het net een verkeerde server in de maag gepluist wordt, kun je dit maar beter niet gebruiken. Het is veiliger om de beschikbare servers in `/etc/yp.conf` in te voeren. Daarbij moet je ofwel de IP-adressen van de server gebruiken of hun namen in `/etc/hosts` invoeren – naam-resolutie via DNS is niet mogelijk. `ypbind-mt` gebruikt bij het eerst contact die server, die het eerst antwoord geeft.

Nu hoeft je de client alleen nog maar mee delen dat hij de gebruiker via NIS moet opzoeken. Als je de regel

```
+::::
```

aan het eind van `/etc/passwd` en `/etc/groups` op de clients zet, maak je alle in NIS-Maps geregistreerde gebruikers bekend aan de client-systemen. Je kunt ook specifieke gebruikers selecteren of andere maatstaven gebruiken, bijvoorbeeld door gebruikers een bepaalde shell voor te schrijven. Met de regels

```
+anton:::
+@pcusers:::
```

kunnen de gebruikers van de netgroup 'pcusers' en de gebruiker 'Anton' worden aangemeld. De netgroup 'pcusers' wordt vastgelegd in `/etc/netgroup`, zo zet de regel

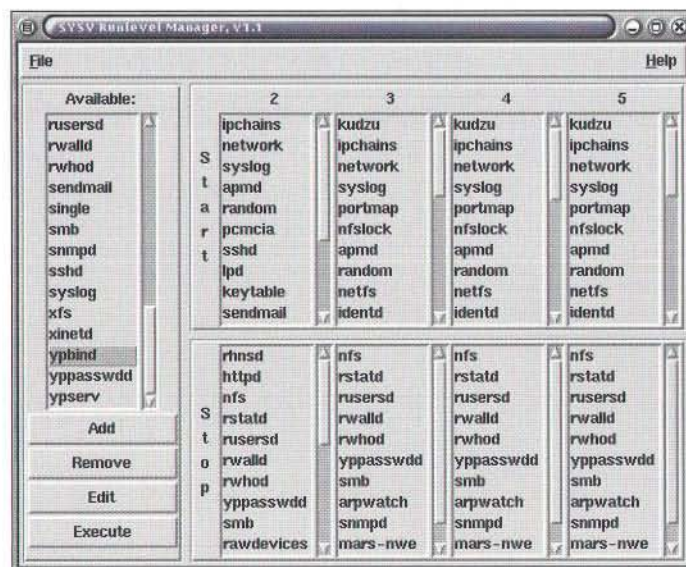
```
pcusers (-,berta,) (-,charlie,)
```

de gebruikers 'berta' en 'charlie' in de groep `pcusers`. Met

```
-ftp:::
```

wordt de gebruiker specifiek uitgesloten van `ftp`. Met

```
+*:::/bin/false
```



Een NIS-client hoeft bij het booten alleen `ypbind` te starten.

Yast van SuSE configureert een NIS-client bijna geheel zelfstandig.

zijn alle niet van tevoren uitgesloten gebruikers weliswaar bij het systeem bekend, maar ze kunnen zich niet op de client aanmelden. Het password wordt met '*' overschreven en de shell wordt op '/bin/false' gezet. Dit is bijvoorbeeld interessant voor computers, die uitsluitend dienen als server voor een Windows-netwerk via Samba, zonder dat de gebruiker direct op de server mag inloggen.

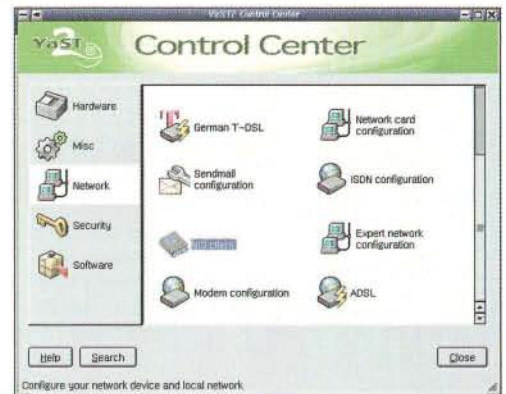
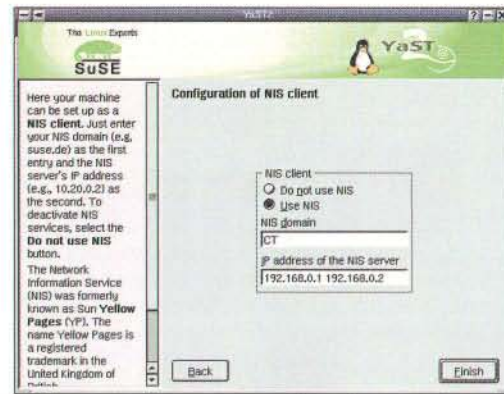
Gebruikers van SuSE-Linux kunnen een standaardconfiguratie voor een NIS-client ook heel gemakkelijk met Yast inrichten. SuSE's configuratietool zet dan in /etc/rc.config de variabele START_YPBIND op 'yes', voert het YP-domein in in YP_DOMAINNAME en de server in YP_SERVER, genereert het bestand /etc/yp.conf en voert de noodzakelijke veranderingen door in /etc/passwd en /etc/groups. Onder Red Hat biedt Linuxconf hetzelfde comfort.

Schaduwspel

Bijna alle Linux-systemen gebruiken inmiddels shadow-passwords. Dat wil zeggen dat ze wachtwoorden niet meer in /etc/passwd opslaan, maar in /etc/shadow. Dit bestand, waarvoor alleen root leesrechten heeft, verhindert dat een gebruiker de versleutelde wachtwoorden uit het voor iedereen leesbare /etc/passwd leest en hier dan een password-cracker op loslaat. In principe kan weliswaar ook /etc/shadow via NIS worden verdeeld, maar dat is niet zinnig. Elke gebruiker kan namelijk sowieso alle Maps en dus ook alle gebruikersgegevens opvragen, inclusief wachtwoorden.

Daarom is het verstandig om op de NIS-server alleen lokale gebruikers, zoals root, in /etc/shadow op te slaan en de wachtwoorden van alle in het netwerk bekende gebruikers in /etc/passwd op te slaan. Gelukkig kan dit automatisch worden geregeld bij het genereren van de Maps.

Door in /var/yp/Makefile de variabele 'MERGE_SHADOW' en 'Merge_GROUP' op 'true' te zetten, worden bij het genere-



ren van de passwd-Map /etc/shadow en /etc/passwd bij elkaar geveegd, evenals /etc/gshadow en /etc/group. De (via de variabele MIN_UID lokaal gehouden) gebruikers met een user-ID onder de 100 blijven op die manier op de server door shadow-wachtwoorden beschermd, de NIS-gebruikers gaan naar /etc/passwd.

Het is bovendien handig om naast root ook nog een andere lokale gebruiker 'achter te laten' op de clients. Omdat root uit veiligheidsoverwegingen meestal niet mag inloggen vanaf een andere computer met bijvoorbeeld telnet, heb je bij problemen met NIS een lokale gebruikersaccount nodig. Een extra lokale gebruiker als 'achterdeur', die ook als account voor bijvoorbeeld de backup-software kan worden gebruikt, voorkomt dit soort problemen. Het is natuurlijk ook mogelijk om gebruik te maken van Secure Shell (SSH) en inloggen via telnet onmogelijk te maken (een # voor de desbetreffende regel in /etc/inetd.conf). Je moet er dan wel voor zorgen dat de ssh-daemon ook daadwerkelijk op elke client draait.

Er is een hele reeks programma's die de omgang met NIS vereenvoudigen. Zo kun je de server, waarmee de client hostname een verbinding heeft opgebouwd, achterhalen met ypwhich hostname. Als de hostnaam ontbreekt krijg je de NIS-server

van de lokale client te zien. De optie '-m' geeft een lijst van alle beschikbare Maps en ypwhich -m Mapname achterhaalt de voor een bepaalde Map verantwoordelijke master-server.

ypcat geeft de inhoud van Maps weer. Zo laat

ypcat passwd.byname

bijvoorbeeld de gebruikersdatabase van een heel netwerk zien. Je kan als Mapnaam ook alleen 'passwd' gebruiken – dit is mogelijk door de opgeslagen afkortingen in /var/yp/nicknames. De gebruikte afkortingen kunnen op hun beurt weer achterhaald worden met ypwhich x.

Als je meerdere NIS-servers gebruikt en je wilt controleren of het doorgeven van de Maps wel goed werkt, kun je gebruik maken van ypset server. Hiermee selecteer je een bepaalde server voor de query. Als de op die manier ingestelde server geen antwoord geeft, valt ypbind echter automatisch terug op de eerstvolgende functionerende server. Bij netwerkproblemen moet je daarom altijd kijken of een via ypset ingestelde server wel geldig is. Je doet dit door middel van ypwhich.

Voor het veranderen van de gegevens die in de Maps liggen opgeslagen, zijn weer andere tools nodig: yppasswd verandert het NIS-wachtwoord, ypchsh de shell en ychfn de finger-bestanden. Vaak is in een NIS-omge-

ving het commando passwd vervangen door een alias of een link naar yppasswd, zodat de gebruiker niet per ongeluk het verkeerde commando oproept voor het veranderen van z'n wachtwoord.

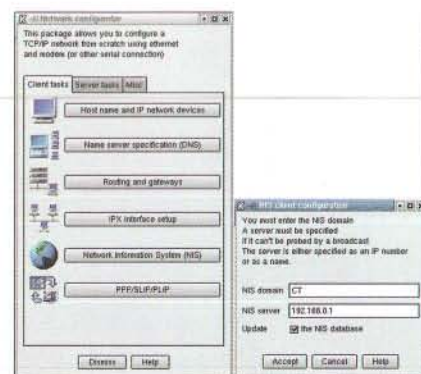
Schakelaar

Sinds glibc 2.0 kan Linux van huis uit overweg met NIS-servers. In het bestand /etc/nsswitch.conf stel je in of de computer in lokale bestanden, zoals /etc/hosts of /etc/passwd, naar informatie moet zoeken, of dat hij dat moet doen bij een NIS-server. Een regel in /etc/nsswitch.conf begint met de naam van de dienst; deze is vergelijkbaar met de naam van het bijbehorende configuratiebestand (passwd, group, hosts, services enz.). Daarna volgt een lijst van controle mogelijkheden, die stuk voor stuk worden afgewerkt tot de gezochte invoer is gevonden. De volgende regels in /etc/nsswitch.conf maken het invoeren van '+:::' in /etc/passwd en /etc/groups, voor het ondervragen van een NIS-server, overbodig:

passwd: files nis
groups: files nis

De bijbehorende functies van glibc zoeken de user- en groupnaam nu eerst op in de lokale bestanden /etc/passwd en /etc/groups. Als dat mislukt omdat de gezochte gebruikers- of groepnaam daar niet aanwezig is, speelt het systeem de vraag door aan de NIS-server.

Het kan soms ook wenselijk zijn dat het 'klassieke' gedrag, waarbij dan wel de bovengenoemde veranderingen in /etc/passwd en /etc/groups noodzakelijk zijn, gehandhaafd blijft. Dit gedrag krijg je door het sleutelwoord 'compat' te gebruiken in plaats van 'files nis'. Hiermee geef je aan glibc de opdracht om de NIS-servers



Linuxconf kan alleen de NIS-client opzetten, maar niet de NIS-server.

alleen te gebruiken als er '+:.....'-regels aan het eind van `/etc/passwd` en `/etc/groups` staan.

Voor elke mogelijke query is een eigen bibliotheek verantwoordelijk, die `/lib/libnss_Naam.so.2` heet. Hierbij staat *Naam* voor het query-type. Door de modulaire opbouw kan het systeem in de toekomst altijd nog uitgebreid worden met andere query-types. Op dit moment wordt het benaderen van lokale bestanden ('files'), databases in `/var/db` ('db'), NIS

('nis') en NIS+ ('nisplus') ondersteund. Voor het omzetten van een computernaam in een IP-adres via DNS (Domain Name Service) is er bovendien nog de optie 'dns'. De standaardinstelling voor deze dienst is 'dns files' – hierbij wordt eerst geprobeerd om het IP-adres op te zoeken via een nameserver en daarna wordt pas gezocht in `/etc/hosts`.

Ook de reactie op het mislukken of slagen van een query is in te stellen. Normaliter wordt de inhoud van `/etc/nsswitch.conf`

net zolang afgewerkt totdat de query is beantwoord. Met

```
hosts: files nis dns
```

kijkt glibc bij het zoeken naar een hostnaam eerst in `/etc/hosts`. Staat de gezochte host daar niet in dan wordt vervolgens de NIS-server ondervraagd. Als er geen NIS-server in het netwerk bestaat (of als die de hostname ook niet kan vinden), is tenslotte de DNS-server aan de beurt. Met

```
[Resultaat=return | continue]
```

achter elk sleutelwoord, kun je de manier waarop glibc met mislukte zoekpogingen omgaat nauwkeuriger regelen. Mogelijke *resultaten* zijn 'success', 'not found', 'unavail' en 'tryagain'. De laatste twee resultaten maken onderscheid tussen permanent of slechts tijdelijk niet beschikbare servers. De zoektocht eindigt normaal gesproken als deze succesvol is afgerond. Als dat niet zo is wordt naar de volgende regel gesprongen. Met de regel

```
netgroup; nis [notfound=return] files
```

wordt de zoektocht naar netgroups gestopt als de gezochte entry niet in NIS aanwezig is (not found=return). Als er een andere reden is voor de mislukte zoekopdracht aan de NIS-server, bijvoorbeeld omdat er helemaal geen NIS-server antwoord geeft, zorgt de 'files' -entry aan het eind ervoor, dat het systeem dan in de lokale bestanden gaat kijken.

Hoewel het sleutelwoord 'automount' voorkomt in `/etc/nsswitch.conf`, is de werkwijze van de kernel-automounter (autofs [1]) hiermee niet te beïnvloeden. Onafhankelijk van wat er in `/etc/nsswitch.conf` staat, leest de automounter altijd eerst het bestand `/etc/auto.master` in en ondervraagt pas daarna met behulp van ypcat de NIS-Map 'auto.master'.

Aanvullend kun je in `/etc/auto.master` ook nog andere, op de NIS-server gedefinieerde mount-Maps expliciet opnemen. De target 'auto.home' is op de NIS-server in `/var/yp/makefile` al aangebracht, zodat je die alleen maar in het 'all' -target hoeft op te nemen om het Map-

bestand over de clients te verdelen. Om problemen te voorkomen als je deze functie niet gebruikt, kan hij in SuSE Linux vanaf versie 6.4 expliciet worden uitgeschakeld via de variabele `USE_NIS_FOR_AUTOFS` in `/etc/rc.config`.

Nog iets over veiligheid: NIS is, net als NFS, bedoeld voor gebruik in een veilige omgeving. Een simpel ypcat passwd levert een lijst met versleutelde wachtwoorden van alle NIS-gebruikers – een kolfje naar de hand van een wachtwoord-kraaker. NIS-servers mogen daarom absoluut niet van buiten het LAN bereikbaar zijn.

Samenvatting

Ondanks de (voor een eerste kennismaking misschien wat verwarrend) veelzijdige configuratiemogelijkheden, is NIS een eenvoudige en stabiele methode om gebruikers- en netwerkinformatie centraal te beheeren en over een LAN te verdelen. Zolang je geen speciale wensen hebt is een NIS-server in een paar minuten opgezet; een client kan bij de huidige distributies zelfs al bij de installatie nagenoeg automatisch in het netwerk worden opgenomen.

Als je het aanmaken van de Maps via een cron-job automatiseert is het gebruikersbeheer voor het hele netwerk nauwelijks moeilijker dan het onderhoud van een stand-alone workstation. Als je het centrale gebruikersbeheer via NIS combineert met verdeelde of centrale home-directories die via NFS worden gemount [1], dan biedt het Unix/Linux-LAN de perfecte omgeving voor de 'roaming user'. Elke gebruiker kan op elke computer met z'n eigen username en wachtwoord inloggen en vindt daar z'n vertrouwde omgeving.

Literatuur

- [1] NFS info op Sourceforge: <http://sourceforge.net/projects/nfs/>
- [2] Marc Heuse; Sesam, open u; Dlexibele authenticatie met PAM; c't 4/01 p. 64
- [3] NIS+: www.suse.de/kukuk/nisplus/index.html; Download vanaf www.kernel.org/pub/linux/utils/net/NIS+

NIS in nieuwe vorm: NIS+

Versie 3 van NIS gaat onder de naam NIS+ door het leven. Deze versie kent naast een beter presterende interne structuur nog een functie, die velen onder NIS 2 node gemist zullen hebben: versleuteling van data en versleutelde authenticatie met behulp van 'Secure RPC'. Helaas moet je deze extra veiligheid bekopen met een veel hogere administratieve last. Daarom zal NIS+ zich waarschijnlijk alleen in grotere netwerken weten door te zetten. Aan de kant van de clients is NIS+ net zo eenvoudig te installeren als NIS 2. NIS+ vereist echter wel dat de systeemtijd op alle clients hetzelfde is, omdat Secure RPC-calls maar een bepaalde tijd geldig zijn. Het is daarom verstandig om de systeemtijden te synchroniseren, bijvoorbeeld met de daemon 'xntpd'. Ook bij NIS+ leg je met domainname de domeinnaam vast en net als bij NIS kan dit een willekeurige naam zijn. Vanwege de overzichtelijkheid is het echter verstandig om de DNS-domeinnamen te gebruiken. Door op server

```
nisaddcred -p unix.computer@domain -P
computer.domain des
```

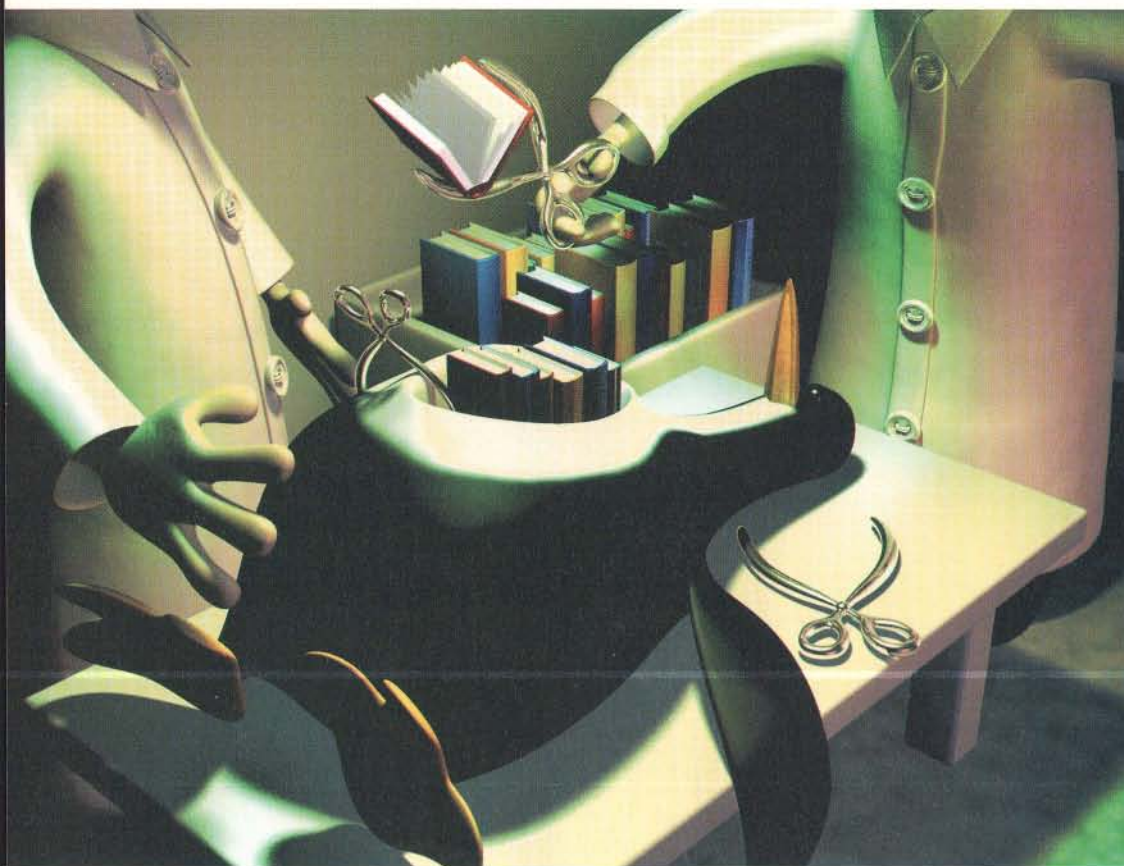
uit te voeren wordt de NIS+-server bekend gemaakt met nieuwe clients en wordt de coderingsmethode vastgelegd. De NIS+-client wordt uiteindelijk geïnitieerd met het script `/usr/lib/nis/nisclient -i -d domain`.

Natuurlijk moet je ook het bestand `/etc/nsswitch.conf` veranderen. In plaats van 'nis'

moet je nu gebruik maken van het sleutelwoord 'nisplus'. Je moet 'nisplus' in ieder geval als enige sleutelwoord opgeven voor de dienst 'public-key'. Voor `/etc/passwd` en `/etc/groups` kun je 'compat' aanhouden, maar je moet wel met

```
passwd_compat: nisplus
group_compat: nisplus
```

instellen dat NIS+ in plaats van NIS wordt gebruikt. Voor de versleutelde verbinding is de daemon 'keyserver' verantwoordelijk, die bij het opstarten van het systeem meteen na de portmapper moet starten. Om er voor te zorgen dat de versleutelde verbinding ook werkt, slaat de client z'n eigen public key op de NIS+-server op. Met `keylogin` vraagt de client de public key van de server op. Dit programma moet bovendien elke keer worden opgeroepen als een gebruiker inlogt. Hiervoor gebruik je dan ofwel het shadow-pakket, dat dit in ieder geval automatisch regelt als glibc 2.1 wordt gebruikt, of je installeert de pam-module `pam_unix2.so` [2]. Client tools voor Linux met glibc vanaf versie 2.1.1 bestaan al [3], zodat Linux-workstations geïntegreerd kunnen worden in Unix-netwerken als deze NIS+ gebruiken. Een NIS+-server voor Linux is echter niet beschikbaar. Omdat Sun zelf niet meer actief aan NIS+ werkt, zal hier binnen afzienbare tijd waarschijnlijk niet veel aan veranderen.



Andreas Jaeger

Systeemcentrale

De C-bibliotheek in Linux en Unix-systemen

Doordat de C-bibliotheek aan de ene kant in de kernel en en aan de andere in userland is verankerd, kan hij de wensen van programma's aan de mogelijkheden van het besturingssysteem koppelen.

Zowel een gebruiker als een programmeur kan, met een beetje kennis van de C-bibliotheek-functies, menig probleem in zijn systeem oplossen: de nieuwe glibc 2.2.

De C-bibliotheek dient op Unix-systemen als de centrale systeeminterface waar bijna alle programma's gebruik van maken. Daarbij maakt het geen verschil in welke script- of compilertaal de Unix-programma's zijn gemaakt. De functies van de kernel voor bijvoorbeeld geheugenbeheer of voor het openen van bestanden worden bijna nooit direct aangeroepen, maar altijd via functies van de C-library gebruikt. Deze bibliotheek is echter veel meer dan een wrapper om de kernel: hij bevat ook een reeks belangrijke abstracties

die ervoor zorgen dat Unix-applicaties op verschillende Unix-kernels (Linux, Solaris, AIX...) een bijna identieke omgeving kunnen aantreffen.

Onder Linux wordt de C-bibliotheek van het GNU-project gebruikt (GNU C Library, of glibc). glibc is echter geen enkelvoudige bibliotheek, maar een verzameling van bibliotheken (zie kader 'De bibliotheken van glibc') en overige bestanden, namelijk: programma's, header-files, configuratiebestanden en een handboek van maar liefst ruim 700 pagina's. Het hart van glibc wordt gevormd door het bestand `/lib/libc.so.6`. Dit bestand kan overigens ook direct, net als een programma worden aangeroepen, maar het levert je dan uitsluitend de ver-

sie-informatie.

De glibc staat onder de LGPL, een broertje van de GPL. De LGPL ('GNU Lesser General Public License') staat toe programma's met LGPL-software te linken zonder dat daaruit direct verplichtingen voor het programma voortvloeien. De 'grote' GPL vereist bijvoorbeeld, dat programma's die afgeleid zijn van GPL-software ook weer onder de GPL moeten vallen; dit betekent dat voor die programma's onder andere ook de broncode openbaar gemaakt moet worden. De link-uitzondering van de LGPL zorgt er echter voor dat er ook propriëtaire programma's met de glibc gelinkt mogen worden en daardoor op glibc-systemen kunnen werken, zonder dat de broncode geopenbaard hoeft te worden.

Dynamisch

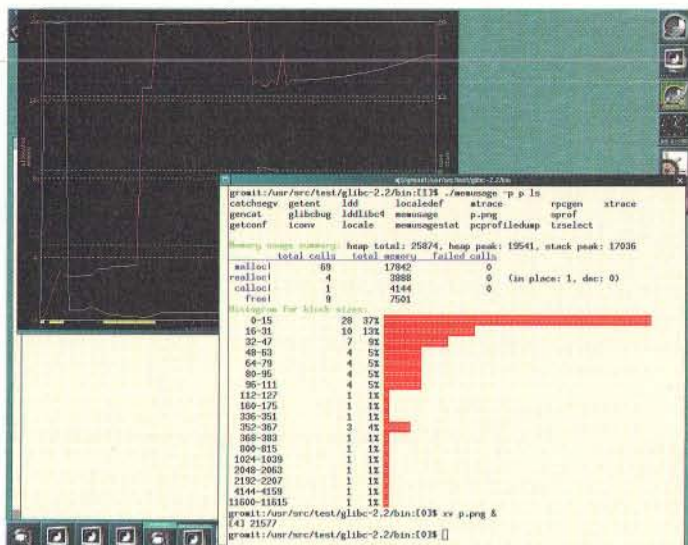
Bibliotheken kunnen statisch of dynamisch met programma's gelinkt worden. Bij statisch linken worden alle noodzakelijke functies uit de bibliotheek naar de binaire programmaprofiel gekopieerd; daardoor werkt het programma ook op systemen waar deze specifieke bibliotheken niet zijn geïnstalleerd. Dynamisch gelinkte programma's bevatten daarentegen alleen verwijzingen

naar de betreffende bibliotheken, die dan dynamisch geladen worden. Als het programma wordt aangeroepen zorgt de dynamische linker `ld.so` (`/lib/ld-linux.so.2` onder x86-Linux met glibc) dan voor de verdere afhandeling. De bibliotheken, die bij statisch en dynamisch linken gebruikt worden zijn verschillend opgebouwd en hebben ook andere namen: `library.a` is de statische bibliotheek, `library.so` de dynamische variant.

Het grootste voordeel van programma's met dynamisch gelinkte bibliotheken is dat het programmabestand veel minder ruimte inneemt: als verschillende programma's dezelfde dynamische bibliotheek gebruiken, hoeft het systeem ze namelijk maar een keer op de harde schijf op te slaan en in het geheugen te laden. Bijna alle programma's onder Linux zijn daarom dynamisch gelinkt (toch kunnen ook statisch gelinkte programma's voordelen hebben als je bijvoorbeeld binnen extreem kleine systemen geen complete C-bibliotheek op je systeem wilt zetten.)

Dynamisch gelinkte bibliotheken kunnen ook voor het hele systeem ineens worden uitgewisseld: als er een fout in een bibliotheek zit hoeft je alleen maar de library door een nieuwe versie te vervangen zonder dat je alle programma's opnieuw moet compileren en te linken. De nieuwe bibliotheek moet dan natuurlijk wel dezelfde interfaces als de oorspronkelijke bibliotheek aanbieden (deze interfaces omvatten niet alleen de functies en hun paramaters, maar ook de grootte en opbouw van de datastructuren). Zo kan een programma dat voor de oude `libc5` gecompileerd werd geen `glibc2` gebruiken (en omgekeerd), omdat er heel wat gegevensstructuren zijn veranderd. Een programma dat aan `glibc 2.0` werd gelinkt zou daarentegen wel met `glibc 2.2` moeten kunnen werken (het omgekeerde geldt echter niet).

In de glibc is namelijk ook 'Symbol Versioning' geïmplementeerd. Daardoor leiden incompatibele veranderingen aan de structuren en functies er niet meer toe dat alle programma's opnieuw gecompileerd moeten worden. We leggen het even uit: in `glibc 2.1` is bijvoorbeeld de grootte van het datatype `FILE` veranderd. Alle functies die een



Geheugenverbruik van ls – grafisch en als tekstweergave

parameter van het type FILE hebben, zijn echter dubbel geïmplementeerd – namelijk met een versie 'GLIBC_2.0' (die net als in glibc 2.0 datatype FILE verwacht) en een versie 'GLIBC_2.1', die het nieuwere type gebruikt. Programma's die met glibc 2.0 zijn gelinkt, roepen functies als fopen() aan met een versie variabele 'GLIBC_2.0'. De glibc-2.1-programma's ge-

bruiken hiervoor natuurlijk 'GLIBC_2.1'. Omdat de versie variabele 'GLIBC_2.1' echter nog niet in glibc 2.0 is geïmplementeerd, werken glibc-2.1-programma's natuurlijk niet met het oudere glibc 2.0.

'Symbol Versioning' is een krachtig middel om veranderingen aan interfaces, die op zichzelf bezien incompatibel zijn, toch te implementeren én down-

wards compatibel te blijven. Als er desondanks toch een keer een incompatibiliteit ontstaat, kun je altijd nog verschillende versies van dezelfde bibliotheek op je systeem installeren.

Waar ben ik?

Bij het uitvoeren van een programma laadt de kernel het programma in het geheugen en draagt de controle dan over aan de dynamische linker. Deze achterhaalt welke dynamische bibliotheken het programma nodig heeft, zoekt deze op en laadt ze vervolgens in het geheugen – inclusief alle bibliotheken, die de direct in het programma aangevoerde libraries nodig hebben. Omdat de programma's en bibliotheken niet altijd dezelfde startadressen hebben, moet ld.so daarbij dus de absolute adressen van de functies en variabelen aanpassen (de zogenaamde relocatie).

Tijdens het zoeken naar dynamische bibliotheken werkt de dynamische linker als volgt:

- Als de environment-variabele

\$LD_LIBRARY_PATH is gezet, doorzoekt ld.so eerst via deze paden de benodigde bibliotheken. setuid- en setgid-programma's negeren \$LD_LIBRARY_PATH echter uit veiligheidsoverwegingen.

- Als het programma met het linkercommando 'rpath' werd gebouwd komt vervolgens het daar opgegeven pad aan bod.

- Vervolgens kijkt de dynamische linker in de cache /etc/ld.so.cache. Het hulpprogramma 'ldconfig' doorzoekt de standaarddirectories /lib en /usr/lib alsmede alle in /etc/ld.so.conf genoemde directories en voert de daar gevonden bibliotheken in /etc/ld.so.cache in. Vanaf versie 2.2 brengt glibc een eigen implementatie van ldconfig met zich mee (voor oudere glibc-versies kun je ldconfig uit het ld.so-pakket van de libc5 gebruiken).

- Als dat allemaal niets oplevert probeert ld.so z'n geluk nog eens in de standaarddirectories /lib en /usr/lib.

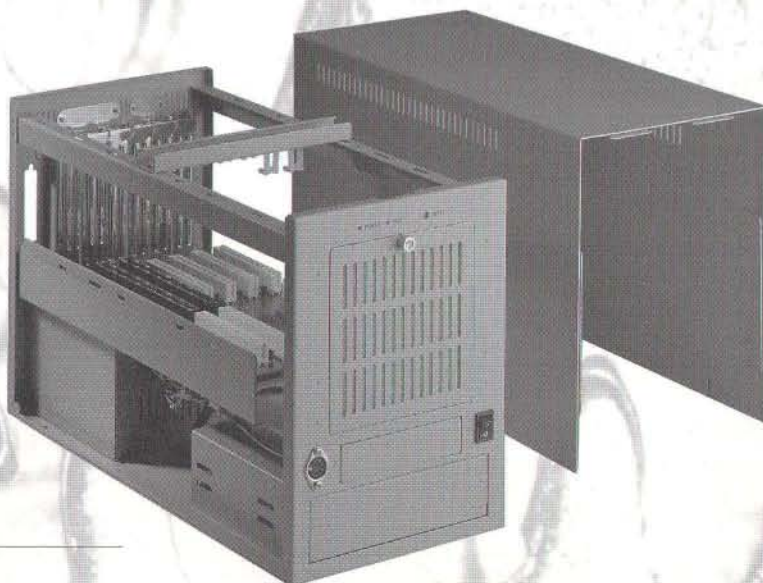
Via de environment-variabele \$LD_DEBUG kun je de dyna-

INDUSTRIAL PC HARDWARE

Pentium-233 PC met ISA + PCI slots

Deze full-size industrial PC is uitgerust met de volgende onderdelen: CPU kaart met Intel P233MMX processor en onboard VGA adapter, 32 MB memory sdram, 10 GB Quantum IDE harddisk, floppy drive, CD-ROM 52-speed, alle standaard I/O: 2 x RS232, 1 x LPT, USB, Disk On Chip socket. Netwerkadaptor optioneel.

De PC komt incl. beugels voor wandmontage. Compleet met 6-slots ISA/PCI backplane en 250W PC voeding. **Geschikt voor uitbreiding met 2 x ISA kaart en/of 2 x PCI kaart, full-size.** Uit voorraad leverbaar in elke gewenste configuratie: de PC zoals hier aangeboden is slechts één van mogelijkheden. Er kan b.v. ook voor een P3-1GHz PC als inhoud worden gekozen. Meer informatie is op aanvraag beschikbaar: mail naar hps@hermac.nl



Vraag om het complete informatie pakket !



Vraag voor een compleet overzicht van ons assortiment naar het informatie pakket, met daarin o.a. een CD-ROM vol produkt specificaties, manuals, software drivers en uitgebreide documentatie.

Al onze produkten zijn standaard uit voorraad leverbaar. Ook leveren wij complete, geassembleerde Industrial PC's volgens uw specificaties. Neem contact met ons op en wij sturen u snel een duidelijke offerte.

website: www.hermac.nl

Arbor

Industrial PC based Automation



HERMAC POWER SYSTEMS BV

STATIONSWEG 416 3925 CG SCHERPENZEEL
TEL. 033-2774905 FAX 033-2772010

mische linker tijdens z'n werk gadeslaan. Als je aan \$LD_DEBUG de waarde 'libs' toekent, geeft ld.so de directories terug, waarin hij naar bibliotheken zoekt:

```
$ LD_DEBUG=libs /bin/true
02578: find library=libc.so.6; searching
02578: search cache=/etc/ld.so.cache
02578: trying file=/lib/libc.so.6
02578: calling init: /lib/libc.so.6
02578: initialize program: /bin/true
02578: transferring control: /bin/true
02578: calling fini: /lib/libc.so.6
```

Hierbij is '02578' het proces-ID van het uitgevoerde programma. Als je \$LD_DEBUG met de waarde 'help' voert, zorgt \$LD_DEBUG ervoor dat de dynamische linker bij het starten van een dynamisch gelinkt programma alleen nog een 'help' van de \$LD_DEBUG-opties geeft om dan zonder verdere actie af te sluiten.

Met behulp van 'ldd' kun je erachter komen welke bibliotheken door een programma of bibliotheek gebruikt worden:

```
$ ldd /lib/libm.so.6
libm.so.6 => /lib/libc.so.6 (0x4001f000)
/lib/ld-linux.so.2 => /lib/ld-linux.so.2
(0x40000000)
```

Overschreven

Via de omgevingsvariabele \$LD_PRELOAD kun je bibliotheken laden die functies van andere bibliotheken overschrijven. Hiervoor moet je in

\$LD_PRELOAD de libraries zetten, die de functies van andere bibliotheken moeten vervangen. Uit veiligheidsoverwegingen heeft \$LD_PRELOAD op setuid- en setgid-programma's geen effect. Voorbeelden voor \$LD_PRELOAD kun je vinden in de scripts 'catchsegv' en 'memusage' uit het glibc-pakket. Ook bij oude Netscape-versies werd door Linux-distributeurs gebruik gemaakt van het preload-mechanisme om fouten op te heffen, die ontstonden als gevolg van incompatibiliteiten tussen Netscape en glibc.

De bibliotheek libmemusage.so uit het glibc-pakket vangt de malloc()-interface van glibc door een versie die profiling-informatie verzamelt en weergeeft. Deze library kan eenvoudig 'met de hand' worden aangeroepen:

```
$ LD_PRELOAD=libmemusage.so /bin/ls
```

Het kan ook eleganter met het script memusage [3], dat optioneel ook een grafische weergave aanbiedt.

Een bibliotheek, die via \$LD_PRELOAD de functies van andere libraries overschrijft kan deze wel gebruiken. Zo is de malloc()-functie van libmemusage.so alleen maar een wrapper (om de malloc()-functie van glibc) die de profiling-gegevens verzamelt en dan de 'oorspronkelijke' malloc()-functie aanroept. De wrapper-functie krijgt via dlsym (RTLD_NEXT, "mal-

Locales leggen ook de taal vast waarin foutmeldingen worden weergegeven

loc"); toegang tot de overschreven functie.

Lat-relaties

De glibc maakt gebruik van de Linux threads-bibliotheek om vrijwel volledig POSIX-compatibele threads aan te bieden. Omdat de Linux-kernel geen 'echte' threads ondersteunt zet deze bibliotheek threads (met behulp van de kernelcall clone()), om in meerdere processen. Daarbij bestaat altijd een master-thread, die bijvoorbeeld verantwoordelijk is voor de signaalverwerking. Door de omzetting in processen is echter geen volledige POSIX-compatibiliteit haalbaar, waardoor je bij multithreading met de Linuxthreads-library op diverse problemen stuit.

Omdat elke thread een eigen proces-ID heeft, levert getpid() voor elke thread een ander proces-ID: 'ps' geeft elke thread als een eigen proces weer en de threads kunnen verschillende user- en group-ID's hebben – allemaal zaken die bij 'echte' threads niet voorkomen, omdat alle threads hier binnen een en hetzelfde proces lopen. De core-dumps die ontstaan bij het crashen van multithreaded code zijn dan ook meestal niet bruikbaar, omdat ze slechts één thread bevatten – en dat hoeft niet per se de thread te zijn die voor de core-dump verantwoordelijk is. Threads onder Linux hebben dus parent-child-relaties, terwijl ze eigenlijk allemaal gelijkwaardig zouden moeten zijn.

Terwijl 'echte' threads alle resources delen, zijn in het Linuxthread-model een aantal resources beperkt tot afzonderlijke threads. Zo kan alleen de thread waarin de fork()-aanroep zit, wachten op een door fork() gegenereerd child-proces. Locks op bestanden zijn slechts in één thread zichtbaar en resource-

limits – die bijvoorbeeld met rlimit() zijn gezet – gelden niet voor alle threads. Een aanroep van times() levert alleen informatie over de actuele thread, dus niet over de som van alle threads.

In de huidige glibc 2.2 zit in elk geval een reeks nieuwe functies voor threads. Zo zijn de 'POSIX clocks and timers', 'POSIX barriers' – en 'POSIX spawn'-functies geïmplementeerd.

Tekenchaos

Een van de belangrijkste veranderingen in de nieuwe glibc 2.2 is waarschijnlijk de 'Internationalisering'. In de loop der tijd hebben nationale en internationale organisaties voor standaardisatie en de hard- en software-fabrikanten een groot aantal tekensets ('character sets') geproduceerd, waarvan er nu nog maar zo'n 100 in gebruik zijn. Behalve de officiële versies (ISO-tekensets) hebben fabrikanten als Apple, IBM en Microsoft hun eigen tekensets ontwikkeld. Een conversie tussen verschillende tekensets is echter allesbehalve triviaal en soms gewoon ook niet mogelijk omdat niet elk teken in elke tekenset aanwezig is. De verschillende tekensets vallen in diverse categorieën:

- 7-bit-tekensets: hiertoe behoren onder andere ISO 646 (beter bekend als de ASCII-tekenset) en varianten waarin enkele tekens werden vervangen.
- 8-bit-tekensets: deze zijn meestal op ISO 646 gebaseerd en voegen in de posities 160 tot 255 nieuwe tekens in, zoals in ISO-8859-1 bijvoorbeeld de umlaut. Andere tekensets, zoals EBCDIC, gebruiken een heel andere codering.
- Multibyte-tekensets: Aziati-

```

xterm
tester@linux38:~$ LANG=en_US.UTF-8 LC_NUMERIC=POSIX locale
LANG=en_US.UTF-8
LC_CTYPE=en_US.UTF-8
LC_NUMERIC=POSIX
LC_TIME=en_US.UTF-8
LC_COLLATE=POSIX
LC_MONETARY=en_US.UTF-8
LC_MESSAGES=en_US.UTF-8
LC_PAPER=en_US.UTF-8
LC_NAME=en_US.UTF-8
LC_ADDRESS=en_US.UTF-8
LC_TELEPHONE=en_US.UTF-8
LC_MEASUREMENT=en_US.UTF-8
LC_IDENTIFICATION=en_US.UTF-8
LC_ALL=
tester@linux38:~$ LANG=en_US cat /dev/hda
cat: /dev/hda: Permission denied
tester@linux38:~$ LANG=fr_FR cat /dev/hda
cat: /dev/hda: Permission non accordée
tester@linux38:~$ LANG=de_DE cat /dev/hda
cat: /dev/hda: Keine Berechtigung
tester@linux38:~$ LANG=nl_NL cat /dev/hda
cat: /dev/hda: Toegang geweigerd
tester@linux38:~$

```

De bibliotheken van glibc

Behalve de eigenlijke C-library horen nog diverse andere bibliotheken bij glibc:

- libBrokenLocale.so:	wordt door een aantal oudere programma's (bijvoorbeeld Netscape) gebruikt, die door fouten niet met de actuele glibc overweg kunnen
- libSegFault.so:	outines om een 'segmentation fault' te onderscheppen en een backtrace uit te voeren; wordt door het programma catchsegv gebruikt
- libc.so:	de eigenlijke C-bibliotheek
- libcrypt.so:	cryptografische routines voor de afhandeling van wachtwoorden
- libdl.so:	outines voor dynamisch linken
- libm.so:	wiskundige routines
- libmemusage.so:	nodig voor memory profiling (vanaf glibc 2.2)
- libnsl.so:	outines voor /etc/nsswitch.conf
- libnss_* .so:	modules voor /etc/nsswitch.conf
- libpcprofile.so:	Program Counter Profiling (vanaf glibc 2.2)
- libpthread.so:	thread-functies
- libresolv.so:	resolver-bibliotheek voor DNS
- librt.so:	realtime uitbreidingen
- libthread_db.so:	debugging-bibliotheek voor gdb
- libutil.so:	een aantal BSD-routines


```

xterm
tester@linux138:~$ cat malloc_check.c
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <stdio.h>

int main()
{
    char *c = malloc(4);
    printf("0x%x\n", (int) c);
    strcpy(c, "123456");
    free(c);
    return 0;
}

tester@linux138:~$ gcc -Wall -o malloc_check malloc_check.c
tester@linux138:~$ MALLOC_CHECK_=1 ./malloc_check
malloc: using debugging hooks
0x8049688
free(): invalid pointer 0x8049688
tester@linux138:~$ gcc -Wall -lmcheck -o malloc_check_malloc_check.c
tester@linux138:~$ ./malloc_check
0x8049730
memory clobbered past end of allocated block
Aborted
tester@linux138:~$

```

Fouten in het geheugenbeheer zijn snel gemaakt, maar met \$MALLOC_CHECK_ ook snel gevonden.

sche talen met hun duizenden schrifttekens gebruiken tekensets met een uiteenlopend aantal bytes per teken die meestal op ISO 2022 zijn gebaseerd. Deze norm definieert een algemene methode voor de constructie van dergelijke tekensets.

-Wide character sets: belangrijk zijn vooral Unicode en ISO

10646, waarbij Unicode een deelverzameling is van ISO 10646. De externe weergave van een 'wide character set' in een bestand kent aan elk teken een bytesequentie toe. Zo is UTF-8 bijvoorbeeld een externe weergave van Unicode met een variabele coderingslengte die ANSI-tekens met één byte

en andere tekens met meerdere bytes codeert.

De iconv()-interface, onderdeel van de Unix98-standaard en gedefinieerd in iconv.h is bedoeld om tekenreeksen van de ene tekenset naar een andere te converteren. Ook glibc levert een iconv-programma mee, waarmee bestanden direct omgezet kunnen worden – zonder te hoeven programmeren in C. Vanwege het grote aantal tekensets kunnen de regels voor de conversie naar de C-bibliotheek niet vast verankerd worden, daarom zijn ze als laadbare modules of via externe tabellen gedefinieerd. Zo kunnen gebruikers ook gemakkelijk andere conversies toevoegen.

Een van de problemen is echter dat glibc niet alle mogelijke conversies ondersteunt: zo kun-

nen er bijvoorbeeld conversies van tekenset A naar B en van B naar C bestaan, maar geen directe conversie van A naar C. Als een programmeur toch van A naar C wil converteren, moet hij een andere tekenset kiezen die als tussenformaat dienst doet. Bij veel iconv-implementaties is UTF-8 dan een goede keuze.

glibc gebruikt laadbare modules die een of meerdere conversies kunnen ondersteunen. Hierbij is voor elke tekenset een conversie naar de interne weergave (UCS-4-coded ISO 10646) geïmplementeerd; bovendien bestaat er een reeks directe conversies. In tegenstelling tot andere C-bibliotheken vormt glibc de transitieve afsluiting van de conversies: glibc voegt alle combinaties samen. Als er bijvoorbeeld een directe conversie van EUC-CN (Chinese tekenset) naar Unicode en van Unicode naar ISO 8859-15 bestaat, ondersteunt iconv() ook conversies van EUC-CN naar ISO-8859-15. De glibc gebruikt hierbij intern Unicode als tussenformaat.

Over en weer

Hierbij wordt elke afzonderlijke conversie van een kostenfactor voorzien. Als er voor een conversie verschillende mogelijkheden bestaan, dan wordt de 'goedkoopste' gebruikt. Zo heeft glibc een module die de Chinese tekensets EUC-CN en GBK direct met een kostenfactor '1' in elkaar converteert; als alternatief zou echter ook van EUC-CN naar de interne weergave geconverteerd kunnen worden en dan van de interne weergave naar GBK. Omdat beide stappen met een kostenfactor '1' verbonden zijn, zou deze conversie in totaal echter een kostenfactor '2' veroorzaken, wat duurder is dan de directe conversie.

De glibc ondersteunt op het moment ruim 150 tekensets en meer dan 23.000 conversies.

De interface is goed gedocumenteerd waardoor nieuwe conversies te allen tijde kunnen worden toegevoegd. De informatie over alle conversies ligt in het bestand `/usr/lib/gconv/gconv-modules` opgeslagen.

De voor iconv verantwoorde-lijke programmeur, Ulrich Drepper, heeft voor glibc 2.2 de ondersteuning van twee nieuwe tekensets, transliteratie ('ae' ver-

De auteurs van glibc

Roland McGrath, auteur van GNU make, begon in 1991 als medewerker van de Free Software Foundation [1] met de ontwikkeling van glibc. In 1992 werd de eerste bruikbare versie uitgebracht. Op basis daarvan maakte HJ Lu een libc voor Linux die met de ontbrekende functies werd uitgebreid. De eerste stabiele versie was libc4 (in a.out formaat); met libc5 ging men over op het superieure ELF-formaat.

Parallel daaraan liep echter ook de ontwikkeling van glibc door. Ulrich Drepper coördineerde de werkzaamheden en publiceerde in januari 1997 versie 2.0 (glibc2), die in de meeste Linux-distributies al snel libc5 verving. In februari 1999 verscheen glibc 2.1, de sprong naar 2.2 volgde in november 2000. SuSE 7.1 en Red Hat 7 gebruiken deze versie al. De actuele versie op het moment van schrijven was glibc 2.2.3.

Een essentieel verschil van glibc met libc5 is de platformonafhankelijkheid. libc5 werd op en voor Intels 32-bit-processors ontwikkeld; het porteren naar naar andere platformen bleek behoorlijk lastig te zijn en werd alleen voor Motorola-68k- en SPARC-processors uitgevoerd. glibc 2.0 liep

al op Linux/Alpha, Linux/x86, Linux/m68k, Linux/PowerPC, Linux/SPARC en Hurd/x86 en gedurende de ontwikkeling kwamen daar andere platforms bij. De actuele versie 2.2 ondersteunt onder Linux bovendien SPARC64-, MIPS-, ARM-, Hitachi-SH- en S/390-systemen. Aan Porteringen voor AIX, Linux op HP-PA en AMD's x86-64-processors en IBM's S/390-opvolger zSeries zijn in de maak.

Inmiddels zijn het vooral Duitse ontwikkelaars die zich met glibc bezighouden. Zo houdt Ulrich Drepper, die de werkzaamheden aan glibc coördineert, zich vooral met internationalisering, dynamische linkers en multithreading bezig. Bovendien ontwikkelt hij praktisch voor alle gebieden en is hij voor een groot deel verantwoordelijk voor de nieuwe functies. Hij werkt ook mee aan de komende Unix-standaard, de zogenaamde Austin-Draft [5], die als XPG6 respectievelijk Single Unix V3 zal verschijnen. Hierdoor zal glibc in overeenstemming zijn met een groot aantal verschillende standaarden. Inmiddels coördineert hij de werkzaamheden aan glibc vanuit het zonnetje Californië – als werknemer van Red Hat.

De implementatie van malloc() is oorspronkelijk afkomstig van Doug Lea. De functie werd echter in glibc geïntegreerd door Wolfram Gloger en vooral op het gebied van threads sterk verbeterd. NIS- en NIS+-support en de Name Serving Caching Daemon nsd zijn afkomstig van Thorsten Kukuk. Andreas Schwab fixt eenvoudige en obscure bugs en werkt aan de port naar Motorola's 68k-processors. Martin Schwidfsky heeft de portering naar IBM's S/390-mainframes en de 64-bit-opvolger, de zSeries, uitgevoerd. De eerste port naar MIPS-processors is afkomstig van Ralf Bächle en werd voltooid door Andreas Jaeger. Andreas porteert op het moment glibc naar AMD's 64-bit-architectuur x86-64, bewerkt de meeste binnenkomende bug-reports en heeft een reeks kleinere projecten zoals ldconfig uitgevoerd. Jakub Jelinek werkt vanuit Praag vooral aan de SPARC-port. HJ Lu was voor libc4 en libc5 verantwoordelijk, hij heeft de IA-64-port samen met Jens Sorenson ontwikkeld en verbeterd glibc door het fixen van bugs. Roland McGrath en Mark Kettenis werken aan de Hurd-port. Meer informatie, ook over de andere ontwikkelaars van glibc, vind je op [2].

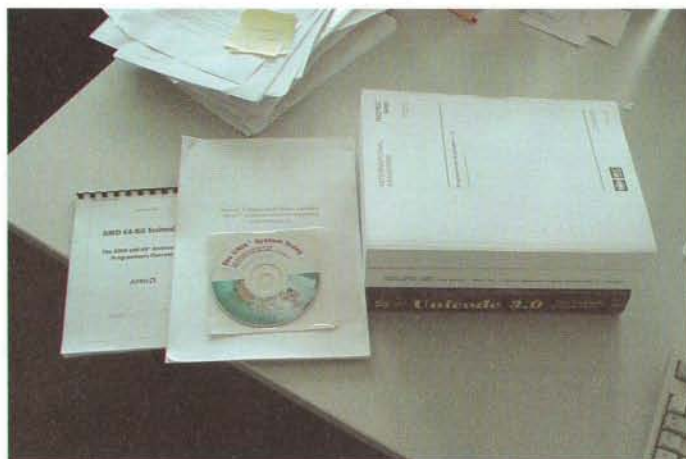
vangt 'ä') en transcriptie (Cyrilisch wordt bijvoorbeeld met een Latijns alfabet geschreven) geïmplementeerd. Hierbij kun je via de omgevingsvariabele \$OUTPUT_CHARSET de informatie van de ingestelde locales overschrijven, zodat je de tekenset kunt vastleggen die door de bibliotheekfuncties wordt gebruikt voor het weergeven van berichten. Een locale beschrijft voorkeuren van een lokale gebruiker zoals tekenset, munteenheid, informatie over de kalender en de taal.

Sinds versie 2.1 zijn in glibc de meeste functies voor de behandeling van strings met multi-byte- of wide-tekensets geïmplementeerd. En sinds glibc 2.2 kan de locale-support ook overweg met tekensets die niet 8-bit zijn. Zo kan er een UTF-8-locale voor Nederland gebruikt worden – voor zover de bijbehorende programma's UTF-8 begrijpen (zoals bijvoorbeeld 'Xterm' in XFree86 4.0). Hiervoor leg je de bijbehorende locale in het systeem met

```
localedef -i nl_NL -f nl_NL.UTF-8
```

aan en zet je de omgevingsvariabele \$LC_ALL of \$LANG op 'nl_NL.UTF-8'.

Het kader 'Meertalig' somt alle omgevingsvariabelen van de locale-support op. De variabelen hebben echter alleen effect als het programma gelokaliseerd is – dat wil zeggen dat het programma minstens bij de start setlocale(LC_ALL, "") aanroept en de gettext-routines voor de vertalingen gebruikt. De huidige waarden van de locale-variabelen kunnen met het programma 'locale' worden weergegeven.



Het mooie aan standaarden is, dat je er zoveel van kunt hebben ...

glibc 2.2 omvat meer dan 130 verschillende locales. Een overzicht van alle geïnstalleerde (en daarmee in de omgevingsvariabelen bruikbare) locales levert het programma 'locale' met de parameter '-a'. Vanaf glibc 2.2.2 krijg je met het aanvullende argument '-verbose' een zeer uitvoerige uitgave.

Spoorzoeken

Als je de compiler wat vaker gebruikt zul je nauwelijks om de C-bibliotheek heen kunnen. Of het nou om bestandsbewerkingen of tekstweergave gaat, om geheugenbeheer of string-handling: al deze zaken worden door functies van de C-bibliotheek afgehandeld. Het kan echter gebeuren dat het vers gecompileerde programma (zelf geschreven of gedownload van internet) in een routine van de C-bibliotheek met een segmentation fault het leven laat, bijvoorbeeld bij het aanroepen van free() om een

dynamisch toegewezen geheugengebied vrij te geven.

De oorzaak hiervan moet meestal gezocht worden bij een ongeldige pointer – dus een pointer die niet door malloc() teruggeleverd werd of een die per ongeluk werd overgeschreven. Het is echter ook mogelijk dat het programma de interne structuren van het dynamische geheugenbeheer van glibc vernietigd heeft. glibc bevat echter een hele serie mogelijkheden om dergelijke fouten op te sporen. Voor een aantal van die mechanismen moet je je programma opnieuw compileren, andere functioneren ook met precompiled binaries en maken het zelfs mogelijk om problemen in commerciële, gecompileerde programma's op het spoor te komen.

Een eenvoudige manier om fouten bij het geheugenbeheer te vinden wordt geboden door de omgevingsvariabele \$MAL-LOC_CHECK_ (let op de un-

derscore aan het eind!). Als deze variabele is gezet, gebruikt glibc speciale implementaties van malloc(), realloc() en free(), die weliswaar minder efficiënt zijn, maar simpele fouten kunnen ontdekken. Zo controleert een aanroep van free() niet alleen of de overgedragen pointer geldig is, maar ook of het programma bij het benaderen van het geheugen via deze pointer het toegewezen geheugengebied niet heeft overschreden.

Als \$MALLOC_CHECK_ op '0' is gezet, negeert glibc overschrijdingen van de interne gegevensstructuren stilzwijgend; bij '1' volgt een foutmelding op stderr, bij '2' roept glibc bij fouten direct abort() aan en sluit zo het programma af. De laatste optie is vaak nuttig, omdat zich anders veel later een crash kan voordoen en de ware reden voor de crash moeilijk te vinden is. \$MALLOC_CHECK_ beschermt echter niet tegen alle fouten en doet ook niets tegen memory leaks.

Een andere mogelijkheid is het compileren van speciale memory-checks in het programma. Zo kun je je programma tegen de mcheck-bibliotheek linken om fouten in het geheugenbeheer te ontdekken. Meer informatie vind je in de manual van glibc:

info libc "Heap Consistency Checking"

zet de bijbehorende passage op het scherm.

Overigens: als je werkelijk een fout in glibc mocht vinden, dan kun je hem met behulp van het script 'glibcbug' aan de ontwikkelaars doorgeven. Dit script maakt een tekstbestand aan,

```

gee:~/tmp:[139]$ catchsegv ./a.out
Test
*** Segmentation fault
Register dump:
EAX: 00000005  EBX: 40143868  ECX: 00000011  EDX: 40141f20
ESI: 40016624  EDI: 00000009  EBP: bffff65c  ESP: bffff644
EIP: 4009ffdf  EFLAGS: 00010206
CS: 0023  DS: 002b  ES: 002b  FS: 0000  GS: 0000  SS: 002b
Trap: 0000000e  Error: 00000004  OldMask: 00000000
ESP/signal: bffff644  CR2: 0000000d

Backtrace:
/lib/libc.so.6(__libc_free+0x3f)[0x4009ffdf]
./a.out(free+0x13a)[0x8048496]
/lib/libc.so.6(__libc_start_main+0xcf)[0x40048c6f]
./a.out(free+0x35)[0x8048391]
gee:~/tmp:[139]$

```

Met een stacktrace kun je het verloop van een programmacrash volgen

Veeltalig

De volgende omgevingsvariabelen beïnvloeden de locales van de gebruiker:

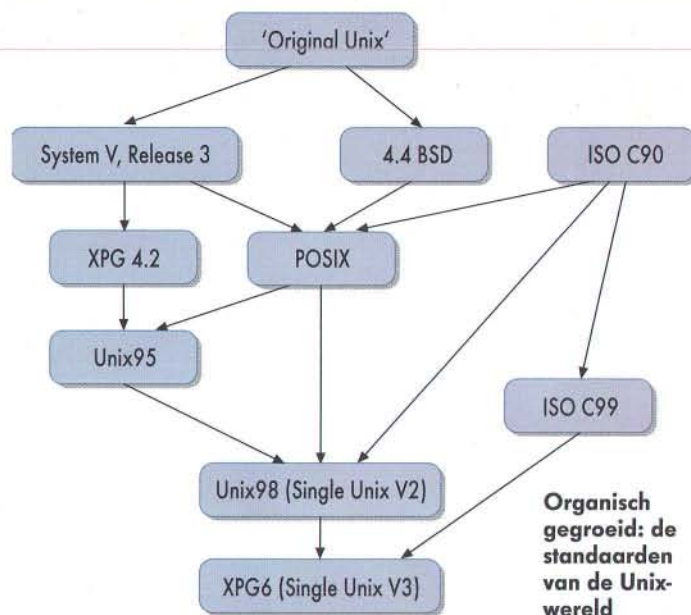
\$LC_ALL:	zet alle andere variabelen op deze waarde
\$LANG:	wordt gebruikt als de andere variabelen niet gezet zijn
\$LC_COLLATE:	zet de locale volgens welke karakters waaruit een tekst kan bestaan worden geordend. In het Spaans worden bijvoorbeeld de n en de ñ beide als n gesorteerd. In het Duits wordt de sz-ligatuur bij de dubbel-s gesorteerd. Hij is dus alleen van invloed op de alfabetische sortering-routines
\$LC_CTYPE:	bepaalt de classificatie van tekens
\$LC_MESSAGES:	taal voor systeemberichten
\$LC_MONETARY:	legt het formaat van de valuta vast: symbool voor groepen cijfers (duizendtallen), decimale komma's, soort en plaats van het valuta-symbool
\$LC_NUMERIC:	formattering van numerieke waarden
\$LC_TIME:	bepaalt het formaat van datum- en tijdweergave

waarin alle noodzakelijke informatie over je eigen glibc-installatie staat, die van belang is voor de ontwikkelaars. Essentieel voor een snelle hulp is dat je een klein voorbeeldprogramma toevoegt dat de fouten kan reproduceren.

Geheugenverlies

Memory leaks (gealloceerd geheugen dat nooit wordt vrijgegeven en dat ertoe kan leiden dat het programma steeds meer geheugenruimte inneemt) zijn handmatig maar moeilijk te vinden omdat je hiervoor elke (ook indirecte) aanroep van malloc() en free() moet controleren. Bij glibc wordt echter het programma 'mtrace' meegleverd: een tool voor het automatisch opsporen van geheugenlekken. Een uitvoerige beschrijving vind je in de glibc-informatiepagina's onder 'Allocation debugging'.

Het programma dat onderzocht moet worden moet voor dit doel de functie mtrace() aanroepen, dat in het headerbestand mcheck.h gedefinieerd is. Bovendien moet de omge-



vingsvariabele \$MALLOC_TRACE de naam van het bestand bevatten, waarin de 'Memory Trace' wordt weggeschreven. Na het afsluiten van het programma toont 'mtrace' dan de resultaten. Een voorbeeld:

```
#include <mcheck.h>
```

```
#include <stdlib.h>
int main (void)
{
    mtrace();
    malloc(7);
    return 0;
}
```

Na het compileren en starten van het programma met

```
$ gcc -Wall memory-leak.c -o memory-leak -g
$ MALLOC_TRACE=memory-leak.out ./memory-leak
```

toont 'mtrace' het geheugenlek:

```
$ mtrace ./memory-leak memory-leak.out
Memory not freed:
```

```
Address Size Caller
0x08049690 0x7 at /tmp/memory-leak.c:6
```

Als een programma met een segmentation fault crasht, kun je een stacktrace genereren met het commando 'catchsegv Programmnaam'. Hiermee kun je precies de plek opsporen waar een geheugengebied werd overschreven. Met backtrace() (en de andere, in /usr/include/execinfo.h gedefinieerde functies) kun je doelgericht een stacktrace in een eigen programma genereren.

Als de fouten eenmaal gevonden en verholpen zijn, wil je als gebruiker natuurlijk ook de knelpunten voor de performance van je programma op het spoor komen. Om dit voor elkaar te krijgen moet je de dynamische



ROMAC SERVICES

Linux & Unix specialisten

www.romac-its.nl

info@romac-its.nl



Consultancy



Beheer



Support



Solutions



Software

Romac IT Services

Rijnstraat 25 3404 KB IJsselstein

Postbus 130 3400 AC IJsselstein

Telefoon: 030 - 687 68 60

Telefax: 030 - 687 68 61

structuur van het programma analyseren: hoe vaak roept het programma afzonderlijke functies aan en hoeveel tijd brengt het in deze functies door? Zo kun je achterhalen in welke passages een programma z'n meeste tijd verdoet, zodat je daar optimalisaties voor kunt aanbrengen. De GNU-profiler 'gprof' neemt deze taak op zich als je het programma compileert met 'gcc -pg'.

Sinds glibc 2.1 hoef je voor de runtime-analyse van shared libraries geen speciale opties meer mee te geven. Het enige wat je moet doen is aan de omgevingsvariabele \$LD_PROFILE de exacte naam van de bibliotheek meegeven. Je kunt ook meerdere bibliotheken opgeven, die door komma's zijn gescheiden. De profiling-informatie belandt in de directory /var/tmp/ als Library.profile, maar de directorynaam is te veranderen via de omgevingsvariabele \$LD_PROFILE_OUTPUT. Met het programma 'sprow', dat je met de naam van de onderzochte bibliotheek oproept, kun je de informatie evalueren. Bij glibc-versies ouder dan 2.2 heeft sprow vanwege een bug bovendien de complete padaanduiding van het bestand met de profiling-informatie nodig.

Veel standaarden

Als je serieus Linux- en Unix-programma's ontwikkelt, zul je je met de interfaces van de C-bibliotheek naar userspace moeten bezighouden. Deze zijn in verschillende standaarden gedocumenteerd, zoals 4.4 BSD, Unix98, POSIX.1 en POSIX.2. ISO C99 en de X/Open Portability Guide (XPG). Deze standaarden definiëren de omvang, aanroepconventies en werkwijze van de opgenomen functies. Een Unix-programma dat de regels van de POSIX.1-standaard naleeft, zou (in theorie) op elke Unix-versie, waarvan de C-bibliotheek eveneens POSIX.1-compatibel is, moeten compileren en werken.

Een van de doelen van glibc2 is om aan deze verschillende standaarden te voldoen – voorzover ze elkaar niet tegenspreken. Naast de standaarden moet ook rekening gehouden worden met een reeks GNU-specifieke uitbreidingen. Als je porteerbare

programma's wilt schrijven zul je je aan een aantal van die standaarden moeten houden en tijdens het compileren met hun conventies rekening moeten houden. Dat gebeurt door zogenaamde feature-test-macro's (zie tabel), die ook gecombineerd kunnen worden.

Zo worden de header-bestanden bijvoorbeeld bij het opgeven van de compilerflag '-D_XOPEN_SOURCE=500' voor de Unix98-standaard van de Single Unix Specification zodanig ingelezen dat alleen nog Unix98-definities voor de compiler zichtbaar zijn. Functies, variabelen, gegevenstypen en macro's die niet in Unix98 zijn opgenomen, duiken niet meer op en kunnen in het programma ook niet meer worden gebruikt. In plaats van de compilerflag kun je de macro ook in de broncode van elk programma opnemen door een regel toe te voegen voor de #include-regels, dus bijvoorbeeld

```
#define _XOPEN_SOURCE 500
```

Het header-bestand /usr/include/features.h zet de feature-test-macro's om in interne #defines, die via #ifdef-instructies vastleggen welke delen van een header-bestand uiteindelijk door de preprocessor in de programmacode worden opgenomen. Bedenk hierbij dat de effecten van feature-test-macro's zijn beperkt tot de header-bestanden, maar dat de bibliotheken altijd hetzelfde zijn. Zo klaagt de C-compiler als je deze aanroept met de optie '-Wall' over het gebruik van functies die niet in de gekozen standaarden zijn gedefinieerd – tenslotte zorgen de feature-test-macro's ervoor dat de betreffende functies uit de header-files worden uitgeschakeld. Het linken en uitvoeren van de programma's functioneert echter wel, omdat de macro's niet de implementatie van de functies in de bibliotheek verstoppen.

Een waarschuwing, die vooral voor 'gcc -ansi' (dwingt strikt ANSI-C af volgens ISO C90; bij gcc 2.95.2 ook met '-std=c89', '-std=iso1990:199409' of vanaf gcc 3.0 '-std=c99') belangrijk is: elke standaard beschrijft de header-bestanden waarin een 'standaardconforme' implementatie moet zitten. Een met de

standaard conform programma mag ook alleen deze (en zelf geschreven) header-bestanden gebruiken, anders is het niet meer 'standaardconform'. Als je header-files integreert, zonder dat de bijbehorende feature-test-macro's gezet zijn, kunnen belangrijke declaraties ontbreken; de compiler produceert dan onder bepaalde omstandigheden cryptische foutmeldingen. Als de gekozen standaard (bijvoorbeeld ANSI) en de ingevoegde header-bestanden niet bij elkaar passen, krijg je bij het compileren soms ook meteen een waarschuwing, bijvoorbeeld 'Files using this header must be compiled with _SVID_SOURCE or _XOPEN_SOURCE'.

Vooruitblik

Voor de komende versies van glibc staan behalve bugfixes en een verbeterde conformiteit met de diverse standaarden ook een aantal nieuwe features op het programma. Zo zullen andere systemen, zoals bijvoorbeeld Linux op AMD's x86-64 en IBM's zSeries, op de lijst van ondersteunde platformen komen te staan. Zo werd in versie 2.2.3, die op 7 mei uitkwam, een aantal wiskundige functies geïntroduceerd, die door wetenschappers bij IBM werden ontwikkeld. Deze functies voor bijvoorbeeld sinus of worteltrekken leveren waarden terug, die tot op de laatste bit precies overeenkomen met de theoretische waarde. Tenslotte hebben de

ontwikkelaars een library voor 'asynchronous name lookup' geïntegreerd, zodat programma's bij het opzoeken van namen via DNS niet meer blokkeren.

Een al te zorgeloos experimenteren met nieuwe glibc-versies willen we je echter nadrukkelijk afraden: het compileren en installeren van een nieuwe glibc is geen eenvoudige opgave en een foutieve installatie kan al gauw een onbruikbaar systeem tot gevolg hebben. De glibc-ontwikkelaars raden gebruikers daarom af om glibc zelf te compileren en adviseren het gebruik van de glibc-updates van de desbetreffende distributie. Heel ervaren gebruikers en ontwikkelaars bouwen glibc met behulp van `configure --prefix=/usr --enable-add-ons` in een aparte directory en checken of glibc goed gecompileerd is door voor de installatie met een `make check` de uitgebreide testsuite te laten doorlopen.

Literatuur

- [1] Free Software Foundation: www.fsf.org
- [2] glibc-homepage: www.gnu.org/software/libc
- [3] memusage voor SuSE 7.1: www.suse.de/~aj/memusage.html
- [4] Austin-standaard: www.opengroup.org/austin
- [5] Overzicht van C: http://www.sin.khk.be/~emulov/c_tutor/

Feature-test-macro's

ISOC99_SOURCE	uitbreidingen van ISO C99
_POSIX_SOURCE	IEEE-standaard 1003.1
_POSIX_C_SOURCE=N	1: zoals _POSIX_SOURCE >=2: bovendien IEEE-standaard 1003.2 >=199309L: bovendien IEEE-standaard 1003.1b-1993 >=199506L: bovendien IEEE-Std 1003.1c-1995
_XOPEN_SOURCE	omvat POSIX- en XPG-standaards. Voor Unix98 (Single Unix Specification versie 2) moet _XOPEN_SOURCE op 500 worden gezet en voor de komende (zesde) revisie op 600
_XOPEN_SOURCE_EXTENDED	XPG-standaards en X/Open-Unix-uitbreidingen
_LARGEFILE_SOURCE	andere standaard-I/O-functies
_LARGEFILE64_SOURCE	Large File Support (LFS)
_FILE_OFFSET_BITS=N	Selectie van de bestandssysteem-interface. N kan 32 of 64 zijn; bij 64 wordt de LFS-interface gebruikt
_BSD_SOURCE	ISO-C90, POSIX, en 4.3BSD-declaraties
_SVID_SOURCE	ISO-C90, POSIX, en SVID-declaraties
_GNU_SOURCE	alle tot dusver genoemde macro's plus GNU-uitbreidingen
_REENTRANT	aanvullende reentrant functies
_THREAD_SAFE	zoals _REENTRANT, zorgt voor compatibiliteit met een aantal niet-glibc-systemen



Markus Stöbe

Groot brand

Comline FireWire DVD-R

Wie erover nadenkt een dvd-brander te kopen en in zijn computerbehuizing geen ruimte voor een extra drive heeft, kan nu voor Comlines externe variant van Pioneers dvd-writer kiezen om op de Mac of pc gegevens- en video-dvd's te maken.



Comline biedt Pioneers dvd-brander DVR-103 in een externe behuizing aan. Conversie-elektronica helpt de IDE-brander aan twee FireWire-aansluitingen en een ventilator zorgt voor voldoende koeling. De aan-/uitschakelaar zit aan de voorkant van de behuizing waardoor je er makkelijk bij kunt.

De brander kan dvd-r-media die één keer beschreven kunnen worden met maximaal 2X_{DVD} branden, bij herbeschrijfbaar dvd-rw's komt hij maar tot 1X_{DVD}. Als je een medium met de maximaal mogelijke 4,4 GB bij 1X_{DVD} beschrijft, duurt dat ongeveer een uur. Behalve dvd's beschrijft de Comline-brander ook cd-r's met maximaal 8X_{CD} en cd-rw's met maximaal 4X_{CD}.

Voor Mac-gebruikers wordt Roxio's brandprogramma Toast 5.0 Titanium meegeleverd, voor Windows-gebruikers VOB's InstantCD/DVD 6.0. Authoring-software voor het voorbereiden en aanleggen van video-dvd's moet je er apart bijkopen. Behalve de software zitten er vijf cd-r-media en tien blanco dvd's in het pakket.

Update-orgie

Met de meegeleverde Toast-versie lukte het ons niet om een dvd te branden. Het programma kon pas na de update naar versie 5.0.1 zonder problemen met het apparaat overweg. Het kan dvd's zoals dat hoort in het UDF-formaat beschrijven, desgewenst is ook het ISO-, Joliet- of HFS-formaat beschikbaar. Het programma liep stabiel onder Mac OS 9.1 en zowel dvd-r- als dvd-rw-media konden zonder problemen worden gebrand en – in het geval van de rw-schijf – worden gewist. Dvd-rw-media zijn op het moment nog niet voor eindgebruikers verkrijgbaar, zij moeten wel binnenkort voor rond de 70 gulden worden aangeboden.

InstantCD/DVD werd, net als in de test van de interne brandervariant [1], in een bètaversie meegeleverd, die nog niet volledig functioneerde. Op het web is inmiddels de definitieve versie 6.0 beschikbaar, die

wij voor de test aanschaffen. Eigenlijk zijn ook in deze versie nog niet alle fouten opgeheven. Hoewel we UDF als filestestem kozen, beschreef InstantCD/DVD de schijf in ISO-formaat. De instelling van de brandsnelheid werkte ook niet: zelfs bij ingestelde 1X brandde het programma de schijf met 2X. Het genereren van image-bestanden mislukte in deze versie helemaal; het beschrijven van de dvd's was alleen 'on the fly' mogelijk. We konden nu in elk geval wel de BURN-proof-functie zoals beloofd bij het dvd-branden gebruiken. Ondanks verschillende handmatig gegenereerde buffer underruns werd de test-dvd correct geschreven. Als je gebruik maakt van blanco cd-r/rw's moet je vreemd genoeg van BURN-proof afzien. Toch deden zich tijdens de test van het branden met blanco cd's geen problemen voor. Het apparaat beheerst zowel de disc-at-once-als de track-at-once-modus en kan onbeschreven cd's ook overbranden.

Dvd in pakketjes

Met de meegeleverde packet-writing-software InstantWrite kunnen blanco cd's ook incrementeel worden beschreven. Dvd-r- en dvd-rw-media kunnen dan in de Explorer als een verwisselbare schijf worden gebruikt. Bij gebrek aan een goede driver moet je de met InstantWrite beschreven cd's op het moment nog afsluiten, als je ze in een dvd-romdrive wilt lezen. Daarna kun je er echter geen gegevens meer bij pakken.

De leesperformance van het apparaat is vrij middelmatig. Geperste cd's las hij weliswaar vlot genoeg, maar bij het inlezen van een video-dvd met twee layers op een kant (dvd-9) viel het resultaat behoorlijk tegen: hier bracht de brander het maar tot 2X_{DVD}. De foutcorrectie werkte heel slecht: onze geprepareerde fout-cd wilde de brander niet eens als leesbare cd herkennen.

Conclusie








Comlines externe brander gedraagt zich net als Pioneers interne variant. De Mac-

software functioneert na de update naar de actuele versie vlekkeloos. De pc-software vertoont ondanks de update nog een aantal ernstige gebreken: ontbrekende UDF-ondersteuning, verkeerde snelheidsregeling en het onvermogen om een image-bestand aan te leggen. Het dvd-branden functioneerde in principe op beide platforms, op de pc moet je op het moment echter nog een paar gebreken op de koop toe nemen. Een nadeel van het externe pakket ten opzichte van het interne is dat Comline er niet zoals Pioneer aan gedacht heeft een authoring-software mee te leveren. Als je video-dvd's wilt aanleggen, zul je dus een paar gulden meer voor bijbehorende software moeten uittrekken.

Literatuur

- [1] Peter Monnerjahn, De nieuwe schijven van de keizer, Dvd-branders van Pioneer, c't 6/01, p. 129

Comline FireWire DVD-R

DVD-brander		
Producent	Comline	
Revisie	1.22	
Interface	FireWire	
Standaard meegeleverd	Roxio Toast 5.0 Titanium, VOB InstantCD/DVD 6, 5 cd-r-media, 10 dvd-r-media	
Prijs	1310 euro	
Brandsnelheid (max)		
dvd-r / dvd-rw	2X _{DVD} / 1X _{DVD}	
cd-r / cd-rw	8X _{CD} / 4X _{CD}	
Transferrate op lange termijn lezen (MB/s)		
	Toegangs- tijd [ms]	min/gemiddeld/max beter >
DVD-ROM	162	 3,0/4,9/6,1
DVD-R (A)	320	 2,3/2,7/2,7
DVD-9 (Video)	244	 2,4/2,6/2,6
CD-ROM	148	 1,6/2,6/3,7
CD-R	155	 1,1/1,8/2,5
CD-RW	158	 1,1/1,8/2,5
Audio-cd grabben ²	7X _{CD}	
¹ 1X _{CD} = 150 kB/s, 1X _{DVD} = 1352,5 kB/s		
² over de totale cd gemeten gemiddelde waarde		
Toegangstijd: gemiddelde tijd voor het lezen van een toevallig gekozen sector in milliseconden. Kleinere waarden betekenen een hogere snelheid.		

ct



Tim Gerber

En het werd licht

Lichtbronnen vanaf de pc aansturen

Het DMX-gegevensprotocol is al ruim tien jaar de standaard voor de besturing van lichtinstallaties. Zelfs de kleinste dimmers – bijvoorbeeld voor de disco thuis – zijn meestal van een DMX-aansluiting voorzien. Helaas is het hiervoor noodzakelijke regelpaneel zó duur (een paar duizend gulden) dat het de hobby-lichtdesigner afschrikt. Dus waarom zou je dan niet (met de juiste hardware) je computer DMX-gegevens laten verzorgen?

In principe is het verzorgen van gegevens volgens het DMX512-protocol met de pc heel eenvoudig: je hebt alleen maar een symmetrische seriële interface nodig, ook wel bekend als de RS-485. Want fysiek gezien worden de gegevens bij de lichtregeling volgens dit principe overgestuurd: de afzonderlijke bits worden over twee datalijnen met 'gekruid potentiaal' verzonden. Op de ene lijn ligt een positieve spanning, op de andere een negatieve. Door het wisselen van de polariteit worden vervolgens de bits gezet. De traditionele RS-232-interface werkt asymmetrisch met maar één spanning ten opzichte van de aarde. Die aanpak is een stuk gevoeliger voor storingen dan de RS-485 techniek, die met tegengestelde spanningen werkt. Bij langere kabels kunnen parallel liggende sterkstroomkabels – zoals die in de belichtingstechniek vaak gebruikt worden – namelijk de enkelzijdige spanning bij RS-

232 door interferentie zo beïnvloeden dat de gegevens niet meer onbeschadigd bij de ontvanger aankomen. Logisch dus dat zich voor het besturen van belichtingsinstallaties de uit de industriële machinebesturing afkomstige RS-485-standaard heeft doorgezet. De boven beschreven storingen hebben namelijk evenveel effect op de beide datalijnen en kunnen dus aan de ontvangerkant vrijwel zonder problemen worden gecorrigeerd. Omdat de differentie

van de potentialen tussen de datalijnen ook bij interferenties blijft bestaan, 'filtreert' de ontvangerskant deze storing er als het ware automatisch uit en ontvangt de gegevens dus ook op langere afstanden correct.

Niet gek dat je meteen gewoon een 'normale' RS-485-interfacekaart in je computer wilt stoppen om daarmee licht via je pc te regelen. Theoretisch is dat weliswaar mogelijk (om een eenvoudige interfacekaart zo te programmeren dat ie een DMX-siginaal genereert) maar in de praktijk schuilen er nogal wat addertjes onder het gras.

Protocollair

Om ervoor te zorgen dat de DMX-zender (de besturing) en de DMX-ontvanger (dimmerpacks, maar ook kleurwisselaars of op afstand bediende schijnwerpers) elkaar goed begrijpen, moeten de gegevens strikt volgens de, in de DMX-specificatie vastgelegde, regels over de lijn verzonden worden. Door een lang startblok zetten alle ontvangers hun pakketteller op nul. Daarop volgen dan de afzonderlijke gegevensblokken, bij DMX512 – nomen est omen – zijn het er maximaal 512. De ontvangers tellen de verzonden gegevensblokken mee en verwerken de bytes op de positie die door hun codeerschakelaar werd vastgelegd.

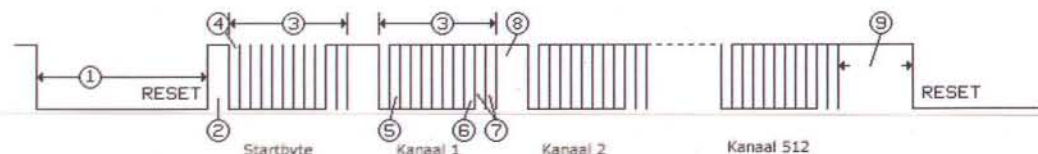
De dimmers houden de laatste ontvangen waarde in de regel voor maximaal een seconde vast en gaan dan, als er geen nieuwe gegevens worden ontvangen, naar nul. Bepalend bij lichtregeling is echter niet het vasthouden van bepaalde toestanden, maar het veranderen ervan, dus de overgang van de ene lichtstemming naar de volgende. Om ervoor te zorgen dat dit gelijkmatig en 'schokvrij', dus in

stappen verloopt die niet door de toeschouwer worden waargenomen, mag het tijdsverschil tussen de (maximaal 512) dimmers niet groter zijn dan de biologische ondergrens (een zestiende seconde). Om voldoende reserve voor vloeiende transitities te hebben, werkt DMX met een refresh-rate van circa 44 Hz. Uit de opbouw van de gegevenspakketten en de vastgelegde tijden van het protocol (zie grafiek) kun je zo de overdrachtssnelheid berekenen. Die is 250 kilobit/s en dat is te veel voor de meeste traditionele RS-485 interfacekaarten.

Bovendien zou een zwakkere cpu bij een dergelijke oplossing zo sterk belast zijn met de gegevensoverdracht dat voor de overige belangrijke taken zoals een grafische weergave op het beeldscherm nauwelijks meer resources overblijven. De hier gepresenteerde hardware-oplossingen werken allemaal met een eigen microprocessor, die zelfstandig het genereren en de overdracht van de DMX-gegevens op zich nemen. Als gebruiker heb je dus geen last meer van deze problemen. Je hoeft er alleen maar zorg voor te dragen dat de hardware op het juiste moment over de lichtgegevens (de actuele helderheidswaarden van de aangesloten schijnwerpers) kan beschikken.

Patroon

Zulke DMX-hardware kun je bij verschillende adressen kopen. Vaak beperken ze je door er op te staan dat je de speciaal op de hardware afgestemde software koopt. En die is erg duur. Met de bijbehorende speciale hardware is de software als het ware 'gedongeld'. De broncode en noodzakelijke programmeerinterfaces worden dan ook meestal geheim gehouden. Het prijs-



De overdracht verloopt met 250 kilobit/s overeenkomstig RS-485. Er kunnen maximaal 512 gegevensbytes in een string worden overgedragen. De startbyte wordt standaard steeds als nulbyte overgedragen.

Formaat van het DMX-512-Protocol

Nr.	Siginaalnaam	Min.	Type	Max.	Eenheid
1	RESET	88	88		µs
2	MARK resp. RESET en startbyte	8	-	1 s	µs
3	Frametijd	43,12	44,0	44,48	µs
4	Startbit	3,92	4,0	4,08	µs
5	LSB (minst significante gegevensbit)	3,92	4,0	4,08	µs
6	MSB (meest significante gegevensbit)	3,92	4,0	4,08	µs
7	Stopbit	3,92	4,0	4,08	µs
8	MARK tussen frames (Interdigitaal)	0	0	1,00	s
9	MARK tussen pakketten	0	0	1,00	s

voordeel dat een goedkopere interfacekaart je ten opzichte van complete lichtregelingspanelen zou kunnen opleveren, is op die manier al snel weer verdwenen.

De firma Soundlight doet niet zo moeilijk en laat gebruikers van hun DMX-hardware de noodzakelijke software zelf programmeren. Op de homepage van de aanbieder staan alle programmeerinterfaces goed gedocumenteerd en er kunnen een aantal programmeervoorbeelden in Delphi en Visual Basic worden gedownload – reden genoeg, om deze hardware en de programmering eens wat nader te bekijken.

De door Soundlight aangeboden insteekkaarten voor de ISA-bus zijn al wat ouder. Onlangs presenteerde Soundlight eindelijk het prototype van een PCI-variant.

Aan de programmering zal echter nauwelijks wat veranderen: de bij de kaart horende VXD-driver voor Windows 95/98/ME moet ondanks plug-and-play-mogelijkheid met de hand via het apparaatbeheer geïnstalleerd worden. De meegeleverde DLL, die de driverfuncties implementeert, kopieer je naar een directory van het zoekpad, het best dus c:\windows\system. Voor het oproepen van de afzonderlijke functies van de driver heb je een basisadres nodig, dat via een bijbehorende oproep van de API-procedure DeviceIOControl wordt teruggeleverd. Als je nu een of meerdere helderheidswaardes wilt veranderen, hoeft je alleen nog maar aan de DLL-functie 'DMXSEND' het startadres van een gegevensveld over te dragen waarin de waardes zitten die verzonden moeten worden.

Een applicatie hoeft zich dus niet uitgebreid bezig te houden met het versturen van de gegevens. Deze kan zich dus bijna volledig concentreren op bij-

De ISA-kaarten (links) zijn al wat ouder, de PCMCIA-interface kan DMX-gegevens zowel verzenden als ontvangen.



voorbeeld het beheer van de op te roepen helderheidswaardes (stemmingen), het grafische bedieningsgemak en de effect-programmering.

Ergonomie

Helaas zijn de standaard-invoerapparaten van de pc niet bijzonder geschikt voor een ergonomische bediening van lichtinstallaties. Voordat je besturingssoftware kunt programmeren waar je in de praktijk goed mee uit de voeten kunt, is het verstandig eerst eens goed na te denken over de bedieningsmogelijkheden. De Windows-standaardscrollbalken zijn vrijwel niet geschikt om de lichtsterktes van schijnwerpers te regelen. Denk je maar eens in hoe het is als je uit het raam kijkt terwijl je ook nog een scrollbalk met de muis op het beeldscherm wilt bewegen, je voelt hem al aan...

Het is daarom aan te raden wat meer tijd aan dit deel van het programmeren te besteden. Denk dus vooral na over zinvolle toetscombinaties voor het selecteren en groeperen van meerdere schijnwerperkanalen en voor het regelen van de lichtsterktes.

Externa

Wie geen ISA-slot in zijn computer heeft of de DMX-hardware met verschillende computers wil gebruiken, zal de voorkeur geven aan een externe

oplossing. Soundlight biedt zulke oplossingen zowel voor de seriële en parallelle interface als voor de USB-port aan.

De USB-interface kan bijna nog gemakkelijker geprogrammeerd worden dan de ISA-kaarten. De meegeleverde DLL kent maar een enkele functie-oproep, gegevens die verzonden moeten worden, worden net als bij de ISA-kaart in een gegevensveld overgedragen. De USB-interface wordt maar in één enkele variant verkocht, die beperkt is tot het verzenden van één DMX-lijn. Als je meer kanalen nodig hebt – bijvoorbeeld voor het besturen van extra kleurwisselaars of beweegbare schijnwerpers –, kun je ook meerdere aansluiten.

De parallelle-poort-interface wordt via bijbehorende Escape-sequenties aangesproken, de programmering is daarom niet zo gemakkelijk te realiseren als die van de ISA-kaarten of van de USB-interface. Maar het is van de hier gepresenteerde oplossingen wel de goedkoopste.

Troefkaart

De highlight onder de door Soundlight aangeboden DMX-interfaces is waarschijnlijk de uitgekende PCMCIA-oplossing, speciaal voor notebooks. Ook deze kan op de boven beschreven wijze worden geprogrammeerd en is vooral interessant voor tournees. Hoewel



notebooks qua ergonomie nog minder voor de bediening van lichtinstallaties geschikt zijn dan desktops, geldt dit uitsluitend voor het inrichten van de lichtprogramma's, voorstellingen en Bühneshows, de zogenaamde belichtingrepetities. (Redactie: de "belichtingsrepetitie" is op toneel de programmering en het vastleggen van het lichtsettingen... Repetities met belichtingen gebeuren vaak ook met costuums: de zogenaamde doorlopen)

Het reproduceren van de lichtbeelden tijdens de voorstelling is veel makkelijker: in het ideale geval verloopt dat middels een eenvoudige druk op een knop waardoor de desbetreffende (volgende) lichtstemming uit de database wordt opgeroepen. En daarvoor is een modern notebook meer dan voldoende.

Het gebruik van een notebook met PCMCIA-DMX-kaart is voor mobiel gebruik waarschijnlijk het meest comfortabel, maar daar hangt ook een prijskaartje aan: met een prijs van 930,57 Euro is het veruit de duurste Soundlight-oplossing.

Conclusie

Met de hier gepresenteerde hardware kan aan alle eisen die aan professionele DMX-aanstuuringen worden gesteld worden voldaan. Het is echter niet mogelijk dat uitsluitend met de meegeleverde software te realiseren, een beetje programmeerkennis en -ambitie heb je toch wel nodig voor professioneel gebruik. Voor de hobby-lightdesigner zitten in het aanbod van Soundlight een aantal zeer goedkope alternatieven voor de vrij dure complete regelpanelen. Met de door de fabrikant aangeboden software kan zonder programmeerkennis ook voldaan worden aan de bescheidenere eisen aan je eigen kleine belichtingsinstallatie. **ct**

DMX-interfaces

Aanbieder	Soundlight, Hannover				
Telefoon	+49-511-3730267				
Fax	+49-511-3730423				
Internet	www.soundlight.de, www.pcdmx.de				
Naam	1512B-LC	1512C	DMXPCP	USBDMX1	2512A
Type/interface	ISA	ISA	Parallele poort	USB	PCMCIA
Zenden [DMX-kanalen]	512	2 x 512	512	512	2 x 512
Ontvangen [DMX-kanalen]	-	2 x 512	-	-	indien gewenst 2 x 512
Besturingssystemen	DOS / Windows / Linux	DOS / Windows / Linux	DOS / Windows / Linux	Windows	Windows
Prijs (Euro)	101,24 (excl.btw)	379,55	442,54	874,82	930,57



ct

Vanaf nu mét CD.

**Bij elke
ct
een CD!**

Neem nú een abonnement en krijg 30%* korting

Bon weg? Geen nood.

Fax uw aanvraag naar +31(0)24 - 372 36 30.
U kunt natuurlijk ook het formulier op het web invullen:
<http://www.ct.nl>.

c't geeft verfrissend heldere antwoorden op computervragen: geen marketinggeklots, gewoon kijken naar de feiten plus een gefundeerd oordeel van de technische redacteur. En c't doet u nu wel een heel bijzonder aanbod: wie nú een abonnement op c't neemt, krijgt het eerste jaar maar liefst 30% korting op de prijs van een los nummer! U ontvangt dan een heel jaar lang c't (tot wederopzegging) direct in de bus voor slechts f 92,45 (€ 41,95) i.p.v. f 132,- (€ 59,90). Het jaar daarna betaalt u de vaste abo-prijs van f 112,- (€ 51) per jaar.

Mocht u liever kiezen voor een kwartaalabonnement dan betaalt u voor 3 nummers slechts f 33,06 (€ 15). Dus niet langer treuzelen en gewoon nú abonneren. Stuur de antwoordkaart naar c't abonnementen, Antwoordnummer 2323, 6500 WC Nijmegen of fax 'm direct naar +31(0)24-372 36 30. Onze e-mail: abo@ct.fnl.nl.

ct Een heldere kijk op IT.

Nico Jurrán

Hollywood op afroep

Virtuele internetvideotheek



De IT-wereld heeft het al jaren over video on demand, gewoon met de muis elke film die je wilt zien in huis halen. De filmindustrie is nog niet zo ver, maar hackers laten al zien wat er allemaal mogelijk is met een druk op de (muis)knop. Zij halen roofofschietingen van Hollywoodkrakers van het internet en zetten ze op hun eigen harde schijf. Maar nu zal dan eindelijk video on demand ook commercieel een realiteit worden. De wensen van de klant krijgen hiermee ruim baan.

Toen Disney-chef Michael Eisner vorig jaar vanwege een rechtszaak over het hacken van het dvd-coderingssysteem CSS het Amerikaanse congres toesprak, zette hij de wanhopige situatie van de filmstudio uiteen. Met de openbaarmaking van hun geliefde tekenfilmklassiekers op dvd riskeert het bedrijf dat ze illegaal via internet worden verspreid. Sneeuwwitje en consorten zouden dan voor eens en voor altijd verloren zijn. Om het geestelijk eigendom van Disney te beschermen, overwoog Eisner zelfs om de zogenaamde 'Big 10' maar helemaal niet op dvd te zetten.

Disney heeft deze houding opgegeven, dus nu komt met 'Sneeuwwitje en de zeven dwergen' in de herfst de eerste klassieker uit. De studio's proberen het probleem nu op een andere manier aan te pakken. Hun belangenorganisatie de *Motion Picture Association of America (MPAA)*, waarschuwt de door middel van een brief honderden internetproviders voor mogelijke schendingen van het auteursrecht, die hun gebruikers zouden kunnen begaan, door gebruik te maken van de ruilbeurs Gnutella. Dit vormt echter geen hindernis voor het illegaal uitwisselen van films. Naast peer to peer-netwerken staan hackers diverse methoden ter beschikking, zodat het handhaven van copyright-bepalingen alsmaar lastiger wordt.

Door al die belangstelling van officiële zijde voor de mogelijkheden om illegaal aan films te komen, zou je snel vergeten dat er ook al veel legale verspreiders van video on demand op het internet zijn. Er worden bijvoorbeeld waarvoor streams aangeboden, waarvan de beelden dankzij kabel en DSL ook vaak VHS-kwaliteit halen. In ideale omstandigheden kan je deze beelden meteen bekijken, zodra je ze hebt aangeklikt. Door langzame en haperende verbindingen moet je de films echter in gedeeltes op je harde schijf zetten, waarna je ze in alle rust kunt bekijken. In het artikel 'Let it stream' (p. 120) zie je van dit type de interessantste aanbiedingen.

Illegaal een kaskraker in huis halen

Wie een internetverbinding heeft die snel genoeg of een flatrate is, heeft al geruime tijd de mogelijkheid om op de meest uiteenlopende bronnen illegaal aan actuele bioscoop-hits in cd-formaat te komen. In de meest eenvoudige gevallen is het intypen van een bijbehorende zoekterm al voldoende, bijvoorbeeld filmtitels of het trefwoord 'moviez'. Dit kan je met elke zoekmachine doen, overal zul je relevante resultaten tegenkomen. Wie zich met succes een weg heeft gebaand door reclame-popup's en pornobanners, krijgt vervolgens meestal te maken met 30 tot 40 in 15 MB opgedeelde stukken, die verspreid zijn over verschillende free space-providers.

Filmfreaks kunnen het ook via internet-ruilbeurzen proberen. Gnutella (www.gnutella.wego.com) en hotline (www.big-redh.com) bieden bij het zoekbegrip DivX honderden filmtitels aan. Deze zijn echter meestal 400 tot 650 MB groot. Complete downloads zijn dan ook niet zo waarschijnlijk. Je belandt maar al te vaak in een wachtstand (download slot) of je komt helemaal niet bij de bestanden. Trouwens, op Napster en OpenNap staan naast mp3-bestanden ook als mp3

vermomde of als Wrapster (www.unwrapper.com) gecodeerde bioscoop-hits.

Het uitwisselen van films via Internet Relay Chat (IRC) floreert al enige tijd. Hier worden films, mits een chat-contact en snelle verbinding aanwezig zijn, gewoon via DCC (Direct Client to Client Protocol) tussen de chatters overgedragen. Als de ruilpartners internetverbindingen hebben die krachtig genoeg zijn, dan is een dergelijke download relatief snel en betrouwbaar. Wie daarentegen met sitebot-gestuurde (geautomatiseerde) IRC-kanalen gaat rommelen, die dvd-rips of (S)VCD's beloven, zal meestal in een download-queue belanden. De online-tijd wordt dan voor het grootste deel met wachten verprutst.

Moviez via FXP

Er is een grote gebruikersgemeenschap die met veel plezier gebruik maakt van zogeheten FXP-forums. Deze gaan uit van webgebaseerde mailinglijsten met wachtwoordbescherming zoals vBulletin (www.vbulletin.com). Hierop maken de deelnemers onder het trefwoord 'Pub scanning' adressen van anonymous FTP-servers bekend. Deze

worden vervolgens gevuld met spellen, films of applicaties. Het downloaden gaat gewoon via FTP. Omdat het hierbij meestal om FTP-servers van universiteiten gaat zijn geringe bandbreedtes en plotseling afbrekende downloads uiterst zeldzaam. De verblijfstijd van de gegevens is echter erg gering (het gaat namelijk goed zo lang de beheerders van deze FTP-servers niet op de hoogte zijn). Daarom gebruiken de verspreiders van roofofservers het zogeheten server-to-server FTP (FXP), om de bestanden snel tussen verschillende FTP-servers heen en weer te kopiëren. Echte 'elitaire' piraten ruilen hun films overigens alleen via privé-FTP-accounts.

Ook al is de kwaliteit van deze rip-offs discutabel, toch zijn vooral de dvd-rips vaak van verbazingwekkend hoog niveau. Het is daarom niet vreemd dat ze een doorn in het oog van de muziekindustrie zijn. De film-distributeurs hebben echter nog even de tijd, maar vroeg of laat zal ook hier de strijd tegen roofofservers moeten worden aangegaan. DivX & co. hebben zeker het potentieel om de filmindustrie hetzelfde dilemma te bezorgen als mp3 deed bij de muziekbranche.

Zwartkijken: via FXP-forums wisselen filmfreaks de adressen van FTP-servers uit, waarop actuele Hollywood-films zijn opgeslagen.



De firma get AG gebruikt de settop-box Activity 300 van Fujitsu Siemens als ontvangstapparaat.

Via de portal 'dive' wil de get AG naast Video on Demand ook diensten als home-banking en online shopping aan gaan bieden.



Grensgevallen

Webcasts laten nog steeds de grenzen zien van wat mogelijk is op internet, bijvoorbeeld bij het live uitgezonden Madonna-concert van afgelopen november. Door de massale belangstelling viel de gegevensoverdracht steeds weg, vooral bij mensen die voor de hoogste datatransferrate van 700 kbit per sec. hadden gekozen. Wie nog wat wilde zien, moest dus kiezen voor een lagere snelheid en dus voor een slechtere beeldkwaliteit.

Goede beeldkwaliteit bij lage gegevenssnelheden blijft dus een bepalend criterium voor een brede acceptatie van video-uitzendingen via internet. De test op blz 106 laat zien waartoe de actuele codecs in staat zijn.

Aanbieders van commerciële video-on-demand aanbiedingen staan daarom op dit moment voor een dilemma. De kijker is namelijk bereid om bij roofof een slechtere beeldkwaliteit voor lief te nemen. Maar bij het commerciële aanbod wordt een goede kwaliteit verwacht. Nu vrijwel elke videotheek dvd's aanbiedt, betekent dat scherpe beelden zonder artefacten en Dolby digital-5.1-geluid. Voor een (net als bij dvd volgens het MPEG3-procédé gecompriëerde) film zijn echter gegevenssnelheden tussen de 3 en 4 Mbit/s. nodig. Films van 90 minuten zijn vaak 2GB groot. De huidige netwerken zijn niet zo snel. Via de kabel of ADSL haal je de hierboven genoemde kwaliteit maar heel zelden. Zelfs downloaden zou

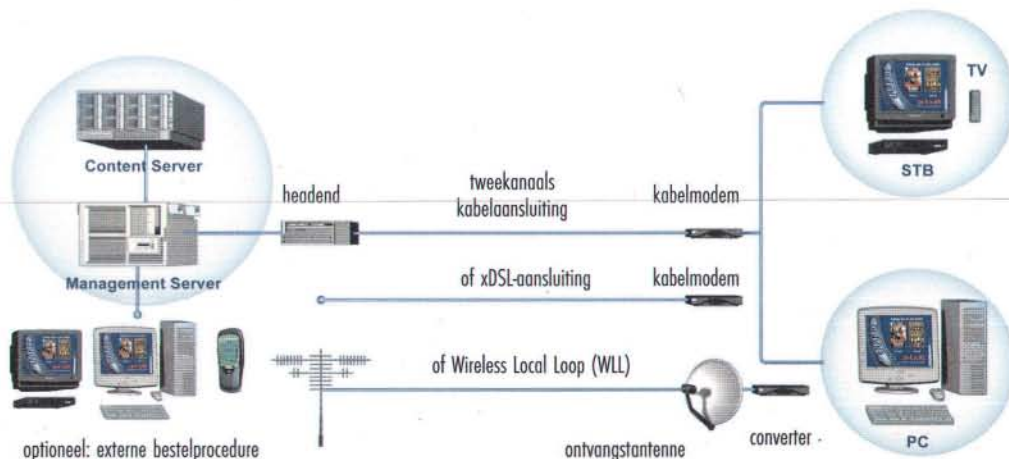
bij een goede verbinding van 75 KB/s nog bijna 5 uur duren. VoD-aanbieders hopen dat de kunstmatige beperking van ADSL-snelheid wordt opgeheven. Hierdoor zou in theorie 8 Mbit/s. door de kabel gejaagd kunnen worden. De KPN zegt dat ze hiervoor alle leidingen afzonderlijk moeten doormeten. Dat roept de vraag op wie uiteindelijk een dergelijke high tech-oplossing gaat betalen. VoD-aanbieders zijn daarom op zoek naar alternatieven via SDL-netwerken en satellietverbindingen die voor tweerichtingsverkeer geschikt zijn. Get global electronic transfer AG, ofwel get AG, wil hiervoor een partnerschap aangaan met Astra. Het satellietbedrijf zendt dan de gegevens via de satellieten naar de ontvangst-

schotels van de consumenten respectievelijk de netwerkbeheerder. Het Marburgse technologiebedrijf media[netCom] AG [1], ontwikkelaar van de standaard 'Cinema on Demand' (CoD), kon ondertussen talrijke kabelrechten in Duitsland winnen. Deze verbinding wordt op dit moment uitgetoetst bij 300 huishoudens. Tijdens de IFA 2001 moet deze service voor alle 700.000 klanten van het kabelbedrijf ter beschikking staan. Deze kunnen dan kiezen uit een digitale film-bibliotheek, die inmiddels 300 titels bevat.

Op het scherm

Technisch werkt video on demand op de volgende manier: al naar gelang hetgeen dat

Veel wegen leiden naar de klant, Cinema on Demand wordt via tweerichtings-kabel-aansluitingen, XDSL-leiding of draadloos via Wireless Local Loop (WLL) verspreid. Andere aanbieders verzorgen de gegevensoverdracht via satellietjes.



wordt aangeboden, laat je de film als stream versturen of op de harde schijf van de settop-box of van een snelle pc zetten. Vervolgens kun je deze dan binnen een bepaalde tijd, meestal tussen de 24 en 48 uur, oproepen. Hierna worden de gegevens automatisch geblokkeerd of gewist. Het daarvoor noodzakelijke rechtenmanagement wordt door de box of pc op dezelfde manier aangepakt als decodering van de versleuteld aangeleverde gegevens. Het is tenslotte niet de bedoeling dat de film kan worden gebruikt als digitaal kopieer-voorbeeld voor video-cd's en dvd's.

Met video on demand kun je films comfortabel vanaf de bank oproepen en hoef je ze niet meer op tijd naar de videotheek terug te brengen en daarmee ben je ook verlost van die vervelende boetes omdat je de films te laat had teruggebracht. Er hoeft zelfs niemand thuis te zijn als de video's worden besteld. Gebruikers kunnen ze bijvoorbeeld onderweg via WAP bestellen. Je geeft gewoon het tijdstip aan waarop de film afroepbaar moet zijn en de VoD-aanbieder zorgt dat de film op de juiste tijd beschikbaar is.

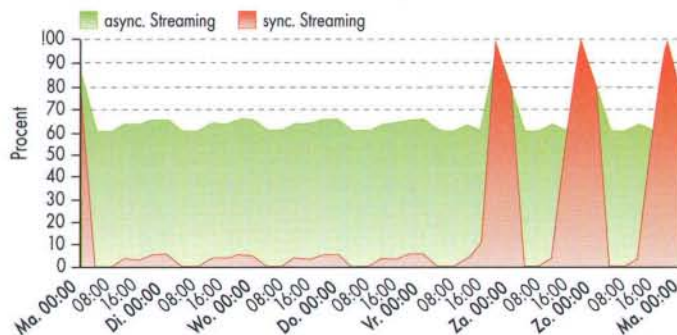
Het is echter nog belangrijker dat de toeschouwer niet meer bang hoeft te zijn dat de gewenste film net uitgeleend is. De gegevens liggen tenslotte op de server van de aanbieder en kunnen zo vaak men wil worden verstuurd. VoD-protagonisten denken dat dit op termijn de doodsteek voor de traditionele videotheek zal betekenen.

Dans om de miljoenen

Ook filmstudio's en video-respectievelijk DVD-aanbieder zien VoD wel zitten. Dat is niet echt verrassend, want het is voor deze bedrijven ook handig om op kopieer- en distributiekosten te besparen, die ze anders zouden hebben bij de verspreiding van cassettes en dvd's. Misschien zijn er ook al studio's die er aan denken om helemaal over te stappen op het direct verspreiden van hun films en zo lastige tussenhandelaren uit te schakelen. In de VS krijgen studio's volgens een Forrester-onderzoek 40 tot 45%

van de omzet, terwijl dit bij cassetteverhuur slechts 25% is.

Een andere vraag is of klanten wel bereid zijn om voor VoD te betalen. Bij verwachte verhuurprijzen van 3 tot 15 gulden komen nog de kosten voor de internettoegang of settop-box, als er geen pc wordt gebruikt. De aanbieders zijn daarom van plan om de klanten tegen een maandelijks basisprijs van enkele tientjes settop-boxen aan te bieden, die meer kunnen dan alleen VoD's afspelen.



Weg met de file! Asynchrone gegevensoverdracht (groen) verhindert een ophoping van gegevens, die bij synchrone overdracht (rood) optreden (verwachte verdeling van de netwerkbelasting).

Bij get AG krijg je bijvoorbeeld de Activity 300 van Fujitsu-Siemens. Daarmee kan via de televisie op internet worden gesurft. Bovendien kan het apparaat dvd-spelers en digitale videorecorders vervangen. Dankzij elektronische programmagidsen en time-shifted-TV kan de kijker programma's niet alleen opnemen, maar ook bij het begin van de uitzending al bekijken, terwijl de rest nog wordt opgeslagen. Als fabrikant Fujitsu Siemens het apparaat in de handel zou aanbieden, zou het meer dan 3000 gulden kosten.

media[netCom] wendt zich niet direct tot de eindgebruiker, maar richt zich op netwerkbeheerders, aan wie ze de servertechnologie met gedigitaliseerde content ter beschikking stellen. De beheerders moeten vervolgens hun klanten met cinema on demand en met voor CoD geschikte settop-boxen verwennen. Om er voor te zorgen dat deze systemen er komen, werkt media[netCom] al enige tijd samen met fabrikanten als Galaxis en technisat. Daarbij

moet het systeem niet als enige de arena betreden. Het moet zich aanpassen aan verschillende besturingssystemen als OpenTV en Multi Media Home (MHP).

Ook omdat de aanbieders zelf rekening houden met een afroepquota van (in eerste instantie) drie films per maand per gebruiker, kunnen ze niet alleen op VoD vertrouwen. Alle aanbieders schermen daarom niet alleen met films, maar ook met gratis aanbiedingen die met reclame moeten worden gefinancierd.

Frank Hackenbuchner gaat nog een stap verder. Volgens hem moeten er gratis of zeer goedkope aanbiedingen komen. Hiervoor moet de klant reclame voor lief nemen. De gebruiker kan echter wel kiezen uit categorieën. Het idee daarachter is dat doelgerichte reclame minder irritant is.

Filewaarschuwing

Dit soort theorieën zijn leuk en aardig, maar ze leveren weinig op zolang er geen film bij de klanten binnenkomt. De synchrone overdracht van een film in dvd-kwaliteit via het net zou ook bij snellere netwerken lang niet altijd mogelijk zijn. Tenslotte hebben zowel VoD-aanbieder als netwerkbeheerders er belang bij dat ze door zo veel mogelijk klanten gevonden kunnen worden. Die moeten de aanwezige capaciteit echter met zijn allen delen, waardoor de gegevensoverdracht trager wordt.

Zelfs wanneer de content op tussenstations wordt opgeslagen, blijft het probleem bestaan dat de hoeveelheid gegevens die moet worden verzonden

groter is dan de bandbreedte. Dit kan vooral 's avonds en in het weekend gebeuren, als veel mensen spontaan besluiten om een film te gaan bekijken. Een van de veel geprezen voordelen van VoD ten opzichte van videotheek, is het feit dat een film altijd beschikbaar is. Dit argument komt op losse schroeven te staan door het bovengenoemde bandbreedteprobleem. Als het te druk is ligt de film voor de gebruiker wel klaar, maar kan hij er niet bij. Als dit vaak gebeurt, groeit bij de klant de frustratie. Dit soort slechte reclame zou wel eens het einde voor een dienst kunnen betekenen. De aanbieders moeten hier dus wat op verzinnen.

Een mogelijkheid is om films in plaats van in MPEG-2 in MPEG-1-formaat met een gegevenssnelheid tussen 1 en 2 Mbit per sec. te versturen als een klant een film zonder vertraging wil zien. Deze snellere beschikbaarheid gaat echter ten koste van de beeldkwaliteit en Dolby Digital-ondersteuning. Als redder in nood verschijnt MPEG-4, dat bij een gelijkblijvende beeldkwaliteit een lagere gegevenssnelheid nodig heeft, of een betere beeldkwaliteit kan leveren. Tot nu toe verwerken echter maar weinig settop-boxen dit formaat. Alleen de 'Mediaportal' van M-Technologies ondersteunt dit formaat. Als de pc als platform wordt gebruikt, kunnen naderhand codecs worden geïnstalleerd. Bij settop-boxen kan dit vaak niet. De eerste gebruikers lopen daardoor het risico straks met verouderde apparaten te zitten, die VoD maar beperkt ondersteunen.

Het andere idee is dat VoD-aanbieder de gebruikers van tevoren met aanbiedingen lekker maken, door bijvoorbeeld korting te bieden. Deze kunnen worden verwerkt op momenten dat er weinig verkeer is op het web (asynchrone overdracht). De mogelijkheid om films van tevoren te bestellen is hierdoor niet alleen leuk voor de klanten, maar is ook voor de aanbieder heel belangrijk.

get AG pakt het anders aan. Zij willen elke dag een paar films bij de klant op de settop-box zetten. De klant kan hier

vervolgens uit kiezen. Als er van het aanbod geen gebruik wordt gemaakt, krijgt hij de volgende dag nieuwe films. Dit doet echter sterk denken aan het door Premiere World gestarte 'Near Video on Demand', waarbij films herhaaldelijk met een korte tussenpauze werden verzonden. De tijd zal leren of het idee van get AG aan zal slaan.

Samenvatting

De pc-gebruiker kan zich nu al op videostreams verheugen of zich ergeren aan verstopte internetverbindingen. Met vooral dit laatste in gedachte zal commercieel VoD nog wel een tijdje in de kinderschoenen blijven staan. Of deze manier van televisiekijken zich zal doorzetten, hangt ook van het aanbod af. VoD zal het tegen de videotheken afleggen, als de kaskrakers daar het eerste binnenkomen.

Een ander criterium is zonder meer de prijs. Aanbiedingen die met reclame zijn gefinancierd kunnen daarbij een belangrijke rol spelen, maar ook extra features, zoals die door de settop-boxen worden geboden. Wie hoe dan ook een digitale videorecorder of een settop-box wil, zal VoD als welkome aanvulling zien als het apparaat dit zonder (merkbare) extra kosten ondersteunt. Het lijkt voor aanbieders daarentegen niet zonder risico om alles op één apparaat te richten.

De problemen met de bandbreedte zullen in de toekomst meer en meer verdwijnen, alleen al omdat de breedbandnetwerken alsnar groeien. Daarbij moet ook voor ogen worden gehouden dat elke groeispurt meteen een hele rij klanten toegang verschaft. Tussentijdse blijven maar weinig gebruikers permanent online. De VoD-protagonisten zijn het er echter ook over eens dat live-uitzendingen zoals sport- en muziekmanifestaties ook in toekomst het domein van de (betaalde) televisie zullen blijven.

Literatuur

- [1] Informatie over Cinema on Demand kun je vinden onder www.media-netcom.de

Er is altijd ambitie om het systeem te kraken

c't interviewt media[netCom]-baas Frank Hackenbuchner

Fysicus Frank Hackenbuchner (35) is oprichter en bestuursvoorzitter van de media[netCom] AG, die met het zelf ontwikkelde Cinema on Demand als standaard op de VoD-markt meedingt.

c't: Critici betwijfelen dat Video on Demand überhaupt nodig is. Iedereen heeft namelijk wel een videotheek in de buurt. In twijfelgevallen kun je die ook opbellen en een film laten reserveren.

Hackenbuchner: Dat kun je doen, maar er is nog steeds het probleem dat je erheen moet rijden en de film moet ophalen. En dan vergeet ik misschien nog om de film weer terug te brengen. En zelfs als koeriersdiensten of dergelijke gebruikt worden: de videocassette is een fysiek medium dat getransporteerd moet worden. Dat is altijd lastig. Wat de klant wil, is zijn film – en hoe makkelijker deze kan worden bezorgd, hoe beter.

c't: Maar wat gebeurt als het net tijdens 'Prime Time' overbelast is?

Hackenbuchner: Juist dit is het probleem als je alleen een synchrone gegevensoverdracht aanbiedt. Ons systeem biedt daarom naast een synchrone gegevensoverdracht ook asynchrone overdracht aan – als optie, niet als 'of het een of het ander'. Dan kan de klant, als deze van tevoren weet dat er in het weekeinde weer eens een file in het net zal zijn, de film van tevoren bestellen. En toch kan hij kiezen wanneer hij de film wil bekijken – de film is voor een periode van 24 tot 48 uren geldig. Binnen deze periode kan hij de film zo vaak bekijken als hij maar wil.

c't: Er zijn onderzoeken, die zeggen dat Video on Demand geen succes kan hebben, omdat de gemiddelde kijker slechts twee tot vier films per maand huurt.

Hackenbuchner: Het gaat er niet alleen om dat mensen een speelfilm willen bekijken. Het kijkgedrag zal in toekomst grondig veranderen. 'Time Shifted TV' is hierbij een onderwerp, dit is de optie om TV-zendingen op een later tijdstip te bekijken. Wij zijn bezig om systemen te ontwikkelen die het gehele tv-programma kunnen catalogiseren. De kijker kan dan het tv-programma van de laatste week oproepen. Een groot deel van het aanbod zal dan bestaan uit gratis Video on Demand, wat verbonden is met gepersonaliseerde diensten en doelgerichte reclame. Hierbij

krijgt de kijker de film die hij wil zien, gratis te zien, mits hij bereid is om in ruil voor de gratis film reclame te accepteren.

c't: Uw klanten moeten ook de pc als afspeelstation kunnen gebruiken. Is het niet waarschijnlijk dat crackers zullen proberen om de film in de goede kwaliteit maar zonder beperkingen op hun harde schijf vast te houden?

Hackenbuchner: Dit gevaar ontkennen wij zeker niet. Er zijn meerdere opties: of je gebruikt voor de pc alleen de synchrone gegevensoverdracht, waarbij geen gegevens op de harde schijf worden opgeslagen – maar dan krijg je weer met problemen met betrekking tot de beschikbaarheid te maken. Hier wordt een krachtige codering gebruikt. Of je codeert de gegevens dubbel, zodat

99,99 procent van de consumenten deze niet meer kunnen benaderen. Absolute veiligheid zal nooit bestaan, ook niet bij deze dienst.

c't: Welke maatregelen wilt u treffen tegen roofkopieerders?

Hackenbuchner: Wij kunnen de codering op korte termijn wijzigen. De key sturen wij nu al in Real Time mee – bij elke toegang wordt een andere key aangemaakt. Als iemand deze key kraakt, betekent dat niet dat hij alle films kan benaderen. Hierbij komt het 'dynamische watermerk', waardoor een cracker nooit zeker kan zijn of zijn persoonlijke gegevens niet te vinden zijn in de doorgegeven bestanden.

c't: Hoe werkt dit?

Hackenbuchner: Op het moment dat een klant een filmt bestelt, kunnen tijd, gebruikersgegevens, provider, aantekening over de inhoud, aanbieder, geldigheid en meer als watermerk in de MPEG-stroom worden gecodeerd. Dit zie je en voel je niet. Omdat het watermerk in de stream over meerdere plekken 'verdeeld' is, is het ook niet zinnig, om er iets 'uit te hacken': zo maak je alleen de stream kapot. Crackers die de film kraken en het watermerk negeren, kunnen later aan de hand van deze gegevens voor schadeloosstelling aansprakelijk gesteld worden. En dan zal een andere cracker zich wel even afvragen of hij dat ook wil doen. Er is altijd ambitie om het systeem te kraken. Maar de gekraakte film daarna te verdelen – en dus de eigenlijke schade aan te richten – dát zal veel crackers afschrikken.

MAINBOARDS

ASUS	CPU	CHIP	Con.	ATX	
CUSL-II-C	FCPGA	i815	U/100	375,-	
A7Pro	Socket A	VIA KT	U/66	349,-	
A7V133	Socket A	VIA KTA	Raid-100	409,-	
ABIT	CPU	CHIP	Con.	ATX	
VL6	FCPGA	VIA	U/66	235,-	
VH6-II	FCPGA	VIA	U/100	289,-	
SA6-Raid	FCPGA	i815EP	U/100	399,-	
KT7E	Socket A	VIA KTE	U/100	319,-	
KT7A	Socket A	VIA KTA	U/100	375,-	
KT7A-Raid	Socket A	VIA KTA	raid-100	445,-	
PCCHIPS	Alle mainboards met sound on board				Hfi
754LMR	FCPGA	ATX	VGA,lan, modem	209,-	
755LMR	FCPGA	AT	VGA,lan, modem	215,-	
810LMR	Socket A	ATX	VGA,lan, modem	235,-	

UPGRADESET:
PCCHIPS MB755 LMR, AT,
64 MB (max.) shared VGA kaart,
geluidskaart en LAN on board
Celeron 633 MHz + Cooler

MSI	CPU	CHIP	Con.	ATX
K7T-Turbo	Socket A	VIA KTA	U/100	329,-
K7T-Turbo RAID	Socket A	VIA KTA	U/100	359,-
K7T-266 Pro			U/100	415,-
K7T-266 Pro RAID			U/100	459,-
AOpen	CPU	CHIP	Con.	ATX
Ax33	FCPGA	VIA	U/100	205,-
AK33	Socket A	VIA 133	U/66	295,-
AK73A Pro	Socket A	VIA 133a	U/100	359,-

CPUs

CPU	Hfi
AMD K7 900MHz T-bird	315,-
AMD K7 1GHz T-bird 200 / 266	429,-
AMD K7 1.2GHz T-bird 200 / 266	499,-
AMD K7 1.3GHz T-bird 200 / 266	549,-
AMD Duron 750MHz	119,-
AMD Duron 800MHz	175,-
AMD Duron 850MHz	209,-
AMD Duron 900MHz	249,-
INTEL Celeron 733A FCPGA	239,-
INTEL Pentium III 933, 133 MHz	549,-
INTEL Pentium III 1000, 133 MHz	649,-

CPU-prijzen zijn dagprijzen!! Bel voor overige CPUs

RAM

DIMM	OEM PC-133	Spectek	Infineon PC-133	Kingston PC-133
64 MB	59,-			
128 MB	79,-	85,-	99,-	119,-
256 MB	135,-	165,-	199,-	249,-

RAM-prijzen zijn dagprijzen!!

VIDEOKAARTEN

Asus	MB/Chip	AGP
V7100 Pure	32SD/GeforceII MX	279,-
V7100 / T	32SD/GeforceII MX	299,-
V7100 Del. Combo	32SD/GeforceII MX	499,-
Matrox	MB/Chip	AGP
Millenium G450	16DDR/G450	245,-
Millenium G450	32DDR/G450	299,-
Marvel G450 eTV	32DDR/G450	625,-

POWERCOLOR	PCI	AGP
TNT2 M64, TV out	185,-	155,-
TNT2 M64, Video in / out		229,-
3dfx Voodoo 3 3000 16MB TV-out		199,-
Geforce II MX 32 MB, TV-out		229,-
Geforce II MX 32 MB, TV-out		329,-
Geforce II GTS Pro 32 MB, TV-out		359,-
Geforce II GTS Pro 64 MB, TV-out		449,-

Powercolor GeForce II GTS Pro	385,-
64 MB DDR, Retail, TV-out	

DIVERSEN	PCI	AGP
TNT2 M64 32 MB	129,-	215,-
TNT2 M64 Dual Head, TVout, 64MB		139,-
Hauppauge WinTV GO		349,-
Hauppauge WinTV DVB-S		529,-
Askey Magic Express TV-kaart		125,-
DV Video Firewire Kit		115,-

Powercolor GeForce II GTS Pro	385,-
64 MB DDR, Retail, TV-out	

DIVERSEN	PCI	AGP
TNT2 M64 32 MB	129,-	215,-
TNT2 M64 Dual Head, TVout, 64MB		139,-
Hauppauge WinTV GO		349,-
Hauppauge WinTV DVB-S		529,-
Askey Magic Express TV-kaart		125,-
DV Video Firewire Kit		115,-

CONTROLLERS

DIVERSEN	PCI	Hfi
Adaptec AHA-29160 U2W		579,-
TEKRAM DC-315U Kit		69,-
TEKRAM DC-395 Kit		135,-
TEKRAM DC-395 U2W Kit		189,-
TEKRAM DC-390 U2W Kit		329,-
Advance 29101 Ultra-DMA100 RAID		135,-
Promise FastTrak 100 Raid PCI kit		239,-

CD-ROM/DVD

SPEED	ATAPI	Hfi
52x	LG 8520B	95,-
50x	AOpen	89,-
52x	AOpen	95,-
52x	Memorex	115,-
DVD 12/40	LiteOn	145,-
DVD 16/40	LiteOn	195,-
DVD 16/40	Pioneer 105S slot-in	219,-
DVD 12/40	DRD-8120B	165,-
DVD 12/40	AOpen DVD-1240	149,-

DVD / MP3

SCOTT DVD-SPELER	Hfi
Standalone afspeeler voor: DVD / SVCD / VCD 2.0 / VCD 3.0 / MP3 / CD / CD-R / CD-RW / CVD / DCVD / OKO	Regio vrij 2 Jaar on-site garantie
	459,-

NAPA 311	AIWA CDC-MP3
Portable player voor CD / MP3 / VCD	Autoradio CD-MP3 afspeelfunctie
299,-	799,-

HARDDISK E-IDE

IBM	GB	cache/rpm/UDMA	Hfi
DTLA 305020	20.00	2048/5400/100	235,-
DTLA 305040	40.00	2048/5400/100	329,-
IC 35L040	40.00	2048/7200/100	409,-
IC 35L060	60.00	2048/7200/100	619,-

Samsung	GB	cache/rpm/UDMA	Hfi
SV-1022H	10.20	512/5400/100	209,-
SV-2042H	20.44	512/5400/100	235,-
SV-3063H	30.63	512/5400/100	275,-
SV-4084H	40.84	512/5400/100	299,-

Maxtor	GB	cache/rpm/UDMA	Hfi
DMax VL40	20.44	2048/5400/100	249,-
DMax VL40	30.60	2048/5400/100	299,-
DMax VL40	40.90	2048/5400/100	339,-
DMax 80	61.47	2048/5400/100	499,-
DMax Plus 60	20.44	2048/7200/100	299,-
DMax Plus 60	30.60	2048/7200/100	375,-
DMax Plus 60	40.90	2048/7200/100	449,-

CD-REWRITERS

LiteOn 12/10/32 BURNPROOF	299,-
IDE Rewriter Retail KIT incl. Software, CD-R, CD-RW	

SPEED	ATAPI	Hfi
6/4/32x	Ricoh MP7063A/R	195,-
8/8/32x	Ricoh MP7083A/SK	249,-
20/10/40x	Ricoh MP7200A/DP	499,-
12/10/32	LiteOn Burnproof	299,-
16/10/40	LiteOn Burnproof	459,-
8/4/32x	LG CED-8080B retail	235,-
12/10/32x	Memorex bulk	309,-
16/10/40x	Plextor PX-W1610Ti bulk	569,-
16/10/40x	Yamaha CRW2100E	509,-

CD-R

DIVERSEN	Softpack	Spindel	JewelCase
Platinum 80 min.	1,-	1,-	1.25
Best Media 80 min black			2.09
Best Media CD-RW 74 min			2.99

SOUND

DIVERSEN	Hfi
Soundblaster PCI-128.2 Speaker	55,-
Soundblaster Live Player	139,-
Soundblaster Live! Platinum 5.1	525,-
Soundblaster Live! Player 5.1	179,-
Soundblaster compatibel	29,-

SPEAKERS	Hfi
120 Watt speakers	20,-
Wavemaster 2030, 520 Watt	79,-
Wavemaster 2044, 550 W, surroundset	99,-
Juster 450W Subwoofer System	59,-
Creative Labs CSW Digital	199,-
Creative PC-works 1500, surroundset	175,-
Creative desktop Theater 2200	245,-

ISDN - MODEMS

	INT	EXT
56K V.90	45,-	99,-
56K V.90 USB		95,-
ISDN	59,-	125,-

SCANNERS

UMAX	Hfi
Astra 2100 U	189,-
Astra 3450U	309,-
Astra 4000U	499,-
	USB 600x1200x36
	USB 600x1200x42
	USB 600x1200x42
EPSON	Hfi
Perfection 640U	335,-
Perfection 1240U	499,-
Perfection 1240U Photo	659,-

DIVERSEN

KASTEN	Hfi
Midi - Tower ATX 300W	v.a 99,-
Big - Tower ATX 300W	v.a.159,-
AOpen Midi - Tower HX45A 300W	209,-
DIVERSEN	Hfi
Toetsenbord PS/2	19,-
Multimedia Toetsenbord PS/2	39,-
Muis PS/2	10,-
Scroll muis	19,-
Logitech-Wheelmouse PS/2	35,-
Logitech cordless wheelmouse PS/2	85,-
Microsoft Intellimouse Explorer	129,-
Logitech Cordless Desktop	175,-
Logitech Cordless Desktop itouch	219,-
1.44MB 3.5" FDD	29,-

PRINTERS

HEWLETT PACKARD	Hfi
HP Deskjet 640C	199,-
HP Deskjet 840C	275,-
HP Deskjet 930C	369,-
HP Deskjet 959C	519,-
EPSON	Hfi
Stylus Color 580	159,-
Stylus Color 685	275,-
Stylus Color 880	435,-
Stylus Photo 790	409,-
Stylus Photo 895	545,-

COMPLETE SYSTEMEN



K7-JUNIOR

* AMD Duron 750 MHz	* PcChips MB810LMR	* 56k modem o.b.
* 64MB (max) shared Videokaart o.b.		
* 128MB SD-Ram PC-133 infineon		
* 10.0 GB Harddisk Ultra-DMA/100		
* 50 Speed CD-Rom AOpen		
* 3.5" 1.44MB FDD		
* 16 Bit Geluidskaart o.b.		
* 10/100 Mbt LAN o.b.		
* 120 Watt Boxen		
* Midi-Tower ATX		
* Toetsenbord / Muis		

MEERPRIJZEN		
Duron 800	55,-	30.0 GB HD 69,-
Duron 850	89,-	256 MB Ram 99,-
Athlon 900	199,-	Big-Tower 99,-
Athlon 1000	309,-	Win 98SE / ME 285,-

HIGH-END

* AMD Duron 750 MHz	* MSI K7T-Turbo mainboard Socket A
* 32 MB Riva TNT2 M64	* 128MB SD-RAM PC-133 infineon
* 20.4 GB Harddisk UDMA/100	* 52 Speed CD-Rom AOpen
* 3.5" 1.44MB FDD	* 240 Watt Boxen
* Midi-Tower ATX	* MM-Toetsenbord
* Scrollmuis	

MEERPRIJZEN		
Duron 900	129,-	Live player 5.1 179,-
Athlon 1000	309,-	30.6 GB HD 39,-
Athlon 1200	379,-	40.8 GB HD 85,-
256MB PC-133	99,-	Big-Tower 99,-
GeForce II MX	99,-	Win 98SE / ME 285,-

MONITOREN

DAEWOO D1712	Hfi
17" Monitor TCO 99 1600x1200 dot 0.25mm 3 jaar garantie	525,-

SAMTRON	Hfi
55E	TCO99 15" 379,-
76E	TCO99 17" 479,-
95P+	TCO99 19" 779,-

SCOTT	Hfi
772	TCO99 17" 459,-
795	TCO99 17" 549,-
795 Flat line	TCO99 17" 699,-
995	TCO99 19" 749,-
210	TCO99 21" 1999,-
LCD Business	TCO99 15" TFT 1099,-
LCD Professional	TCO99 17" TFT 2749,-

15" TFT SCOTT
Samsung panel, 4 jaar on site garantie 1099,-

IYAMA	Hfi
A705MT	TCO99 17" 729,-
A902MT	TCO99 19" 1349,-
A201HT	TCO99 22" 2299,-
S700JT	TCO99 17" 549,-
S900JT	TCO99 19" 819,-
TXA3813MT	TCO99 15" TFT 1699,-

LG	Hfi
FT-775 flatron	TCO99 17" 685,-
FT-795 flatron	TCO99 17" 825,-
FT-995 flatron	TCO99 17" 1049,-
FT-915 flatron	TCO99 19" 1199,-
SW-771e	TCO99 17" 519,-
SW-775	TCO99 17" 555,-
SW-995e+	TCO99 19" 789,-
SW-221u	TCO99 21" 2049,-

BEST BUY PC

* INTEL Celeron 733A	* ECS MBP6VXA mainboard
* 32 MB Riva TNT2 M64 Videokaart	* 128 MB SD-Ram PC-133 infineon
* 16 bit geluidskaart o.b.	
* 10.0 GB Harddisk UDMA/100	
* 240 W Boxen	
* 52 Speed CD-Rom AOpen	
* 3.5" 1.44MB FDD	
* Midi-Tower ATX	
* Toetsenbord	
* Scrollmuis	

GAMERS PC

* AMD Thunderbird - 1000 Mhz / 266 Mhz	* MSI K7T-266 PRO Socket A
* 128 MB DDR-Ram PC-266	* GeForce II MX, 32MB, TV-out
* 20.4 GB Harddisk 7.200 rpm UDMA/100	* Ac97 sound on board
* Subwoofer System 450 Watt	* 52 Speed LG CD-Rom
* 3.5" 1.44MB FDD	* Midi-Tower ATX
* Multimedia Toetsb.	
* Logitech Wheelmouse	

MEERPRIJZEN		
Athlon 1200	59,-	DVD 12/40 59,-
Athlon 1333	159,-	30.0 GB 7200 75,-
256 MB DDR	225,-	40.0 GB 7200 149,-
64 MB GTS Pro	159,-	Big-Tower 99,-
Live 5.1	179,-	Win 98SE / ME 285,-

Systemen worden standaard zonder besturingssysteem geleverd.

Staat Uw gewenste configuratie er niet bij,

neem dan contact met ons op voor een systeem op maat.

Dr. Volker Zota, Ulrich Benzler

Uitgekookte beelden

De actuele videocodecs vergeleken



Schokkerige digitale beelden hoeven niet meer! De huidige compressiemethoden beloven al bij een ADSL-snelheid een met VHS vergelijkbare kwaliteit. Ze beloven ook een hele speelfilm naar een cd te kunnen verbannen. Maar welke techniek is waar nu het meest geschikt voor?

Door de enorme vooruitgangen die geboekt zijn bij de ontwikkeling van videocompressiemethodes voor snelle internetverbindingen gaan video-streams en internetvideo een steeds belangrijkere rol spelen. Daarbij kun je denken aan de overdracht van persconferenties en andere live-events naast het op het web zetten van geconserveerde korte films, muziekvideo's en hele speelfilms. Zonder de juiste bewerking van het beeld- en geluidsmateriaal (de compressie), kan je het wel vergeten.

De laatste generatie video-compressiemethodes van RealNetworks en Microsoft beloven al bij gegevenssnelheden van zo'n 500 kilobit/s de beeldkwaliteit van een VHS-video-opname te kunnen leveren. De nog vrij onbekende On2 Corporation

hoopt deze gegevenssnelheid zelfs nog te kunnen verkleinen met haar volgende softwareversie. Wat niet veel mensen weten is dat naast de drie grote spelers uit de branche RealNetworks met RealVideo, Microsoft met Windows Media Video en Apple met QuickTime, ook nog een hele reeks kandidaten meedingen om de gunst van de kijker. Video's die met hun videoformaten zijn gemaakt kunnen met de juiste plugins op tenminste één van de 'grote drie' players worden afgespeeld.

Als we de fabrikanten zelf mogen geloven bieden ze natuurlijk allemaal het beste systeem. De gebruiker weet hierdoor echter nog lang niet welk formaat bij welke gegevenssnelheden het meest geschikt is voor zijn eigen webvideo's. Er wordt de consument zelfs nog veel

meer beloofd: Video On Demand moet via internet ook video's in VHS- of dvd-achtige kwaliteit op je monitor kunnen toveren. Als dat zo is houdt dat echter ook in dat je je vakantievideo's en dergelijke in uitstekende kwaliteit op cd-r moet kunnen zetten waardoor je ze dan dus op elke pc kunt bekijken. In dit artikel willen we daarom met name de codeerprestaties van de afzonderlijke codecs aan een nader onderzoek onderwerpen.

Gegevensstromen

Bij vergelijking met een gedigitaliseerd tv-signaal blijkt dat videocodecs gewoonweg het onmogelijke moeten presteren: er komen namelijk per seconde 25 beelden (frames) met 720 beeldpunten (pixels) in 576

zichtbare beeldlijnen \times 16 bit op je harde schijf terecht. Dit verorzaakt maar liefst een gegevenssnelheid van bijna 22 MB/s, iets wat maar erg weinig harde schijven als continue transfersnelheid aankunnen. Zelfs gewone video's in postzegelformaat hebben nog altijd zo'n kleine 1 MB/s nodig. En dat is al meer dan alle gangbare internetverbindingen momenteel kunnen leveren.

De videocodecs springen nu precies op dit probleem in. Ze laten methodes voor de redundantiereductie (Huffman-codering) en zogenaamde 'psycho-optische' modellen op de gegevens los. De eerste methodes werken zonder verlies, terwijl met de laatste methode niet waarneembare informatie weggeoptimaliseerd moet worden. Dat gebeurt door gebruik te

maken van de zwakke punten in het waarnemingsvermogen van de mens. Analooog aan de compressie van audiosignalen [1] wordt de digitale informatie onderworpen aan een uit meerdere stappen bestaand proces, dat in het kader 'Videocoding in detail' nader wordt beschreven.

Propriëtaire werelden

Moderne videocodecs kunnen grofweg in twee categorieën worden verdeeld: de Moving Pictures Expert Group (MPEG) spant zich in om open standaards te creëren, terwijl de grote namen uit de branche, RealNetworks, Microsoft en Apple gebruikmaken van propriëtaire compressie-algoritmes, waarvan de technische details niet worden prijsgegeven. Hoewel er voortdurend nieuwe aanbieders voor streaming-video op de markt komen, domineren de multimedia-architecturen van 'de grote drie' de internetvideomarkt, omdat ze meer dan alleen maar de desbetreffende videoplayer in hun assortiment hebben (zie artikel op pagina 120). De drie systemen vormen eigen werelden en hebben propriëtaire players voor hun desbetreffende standaardformaten nodig: de RealPlayer voor RealMedia, voor Windows Media Video is Microsofts Media Player nodig en je hebt QuickTime nodig voor de videoformaten van Apple.

De bijbehorende bestandsformaten .rm, .wmv (.asf en .avi zijn ook nog van Microsoft) en .mov zijn echter veel meer dan alleen maar bestandsextensies. Ze vormen een 'container', die de meest uiteenlopende video- en audiogegevens of presentaties als lading kan bevatten. QuickTime is hierbij het meest veelzijdig; het stopt meer dan twintig verschillende bestandsformaten in .mov.

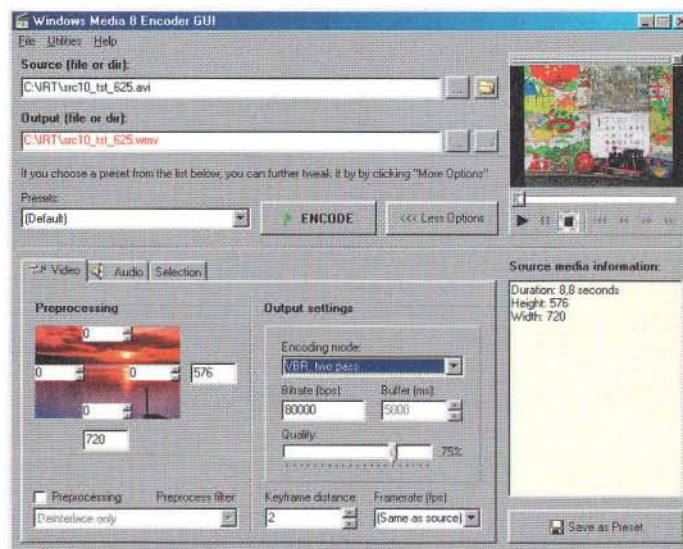
RealNetworks maakt bij zijn RealMedia-bestanden gebruik van een formaat met de naam 'Surestream'. Hierin zitten normaal gesproken verschillende RealAudio/RealVideo-streams in verschillende kwaliteitsniveaus, die afhankelijk van de kwaliteit van de internetverbinding met de streaming-server worden benaderd. Microsoft

gebruikt bij Windows Media (WM) een vergelijkbare methode. In een WM-bestand kunnen maximaal vijf verschillende videostreamen zitten. Die delen echter een gezamenlijk audiospoor, terwijl RealNetworks aan elke videostream een eigen audiospoor meegeeft.

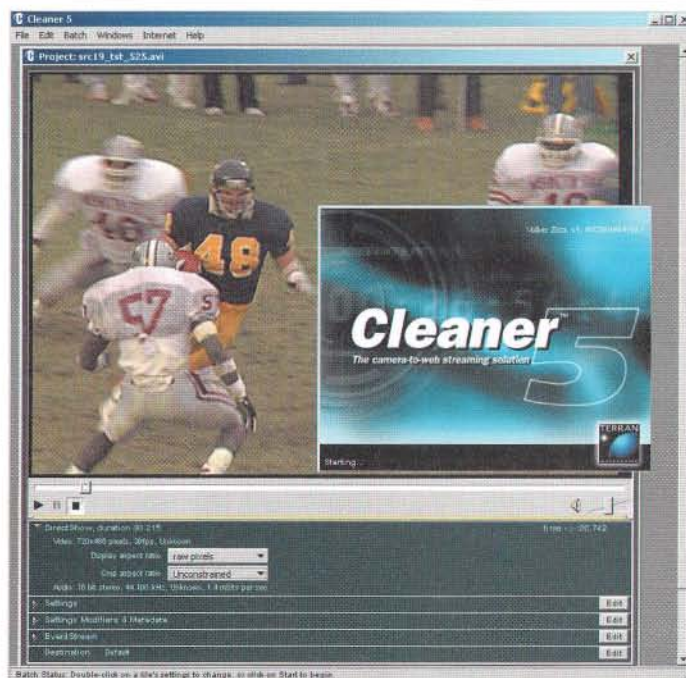
Hoewel met name Microsoft z'n architectuur in het bijzonder op Windows-systemen afstemt, worden de multimediaplatforms van Microsoft en Apple net zo ijverig voor de besturingssystemen van de concurrentie ontwikkeld. Alleen de RealPlayer voelt zich op bijna elke denkbare combinatie van besturingssysteem en cpu thuis – inclusief diverse Linux/Unix-derivaten. Wie ook andere formaten onder Linux wil bekijken of zelfs genereren, zal zijn doel alleen via omwegen kunnen bereiken. Terwijl we vroeger voornamelijk op Marc Podlipecs videoplayer Xanim waren aangewezen, werkt Linux dankzij de AVIfile-bibliotheek inmiddels met bijna alle belangrijke videoformaten samen, door voor de (de-) compressie direct van de Win32-DLL's gebruik te maken [2].

Testparcours

Voor de test werden video's gebruikt die al als officiële MPEG-testsequenties dienst hebben gedaan. De fragmenten van bijna negen seconden staan in dvd-achtige kwaliteit bijvoor-



Dankzij de Windows Media 8 Encoder GUI van Daniel D. Smith verloopt het werken met Microsofts nieuwste codec-creatie een stuk gemakkelijker.



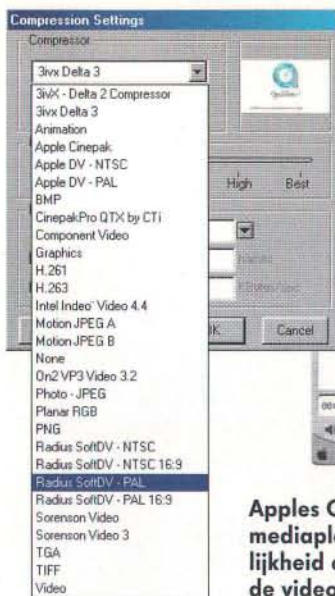
Cleaner 5 is een universele tool voor de codering van digitale multimedia-inhoud – van video's voor internetstreaming tot en met (S)VCD en dvd.

beeld op de webpagina's van het onderzoeksinstituut van de Duitse IRT ('Institut für Rundfunktechnik') ter beschikking. Daar heeft Martin Schmalohr voor zijn scriptie veel actuele videocodecs onder de loep genomen, die in het kader van de 'Video Internet Demonstration Aid' (VID@) onder <http://radio.irt.de/#vida> op het web te vinden zijn [3]. De testsequenties kunnen alternatief ook ongecomprimeerd in de vorm van 172 MB (!) grote

bestanden van de FTP-server van de Video Quality Experts Group worden gehaald [4].

Voor de tests kozen we twee verschillende sequenties: terwijl de zogenaamde 'football'-sequentie met name gekenmerkt wordt door veel bewegingen en snelle panoramashots, belast 'Mobile & Calendar' (M&C) de codecs met een kinderbehangetje met veel details, een scheef opgehangen en daardoor schommelende kalender en een speelgoedlocomotiefje dat door het beeld tuft. Hoewel dit soort sequenties niet bepaald van hoog cineastisch niveau zijn, kunnen ze prima worden gebruikt om de kwaliteit van afzonderlijke codecs te controleren. Hierbij hebben we de beeldformaten / gegevensniveaus bewust zo gekozen dat de encoders hun uiterste best moesten doen voor het presenteren. Wij wilden op die manier natuurlijk foutieve coderingen – oftewel artefacten – uitlokken.

De kandidaten zijn elk bij drie representatieve gegevensniveaus en bijbehorende beeldformaten getest: bij videomateriaal dat bestemd is voor breedband- respectievelijk LAN-verbindingen stelden we voor de bitsnelheid een limiet van 1 megabit/s en ongeveer de halve tv-resolutie (544 × 432 pixels). Dit is ook de maximale ge-



Apples QuickTime is veel meer dan een mediaplayer: de Pro-versie biedt de mogelijkheid om geladen films naar verschillende videoformaten te converteren.

venssnelheid om nog een complete speelfilm op cd-r 'te kunnen archiveren' – namelijk bijna 90 minuten op een cd met 650 MB. Voor de overdracht via kabelmodems en ADSL mag de gegevenssnelheid de 500 kilobit/s niet overschrijden. Als beeldformaat werd hier het zogenaamde 'Source Input Format' (SIF) gebruikt. De SIF-resolutie bedraagt 352×288 bij 25 frames per seconde (fps) voor PAL-bronmateriaal en 352×240 bij 30 fps bij NTSC.

Modem-/ISDN-snelheden waren voor de compressiemethodes de hardste dobber: hier moesten ze met een gemiddelde gegevenssnelheid van 50 kilobit/s voor de overdracht van 8 fps en een kwart van de SIF-afmetingen (PAL: 176×144 , NTSC: 176×120) uitkomen. Dit formaat wordt over het algemeen als Quarter SIF (QSIF) aangeduid.

Het is met name bij modem- en ISDN-gegevenssnelheden

belangrijk dat de vastgelegde gegevenssnelheid (oftewel bandbreedte van de internetverbinding van de kijker) niet wordt overschreden. Als een streaming-video deze snelheid zo ver overschrijdt dat de internetverbinding de bij elkaar komende hoeveelheid gegevens niet vóór de weergave meer kan bufferen, ontstaan er onderbrekingen in de weergave. Van videogenot via internet is op dat moment natuurlijk dan geen sprake meer. Dit probleem kan zich echter ook nog steeds bij snellere netwerkverbindingen voordoen, als de ter beschikking staande bandbreedte en gegevenssnelheid van de videostroom te dicht bij elkaar in de buurt komen. Dat is dan echter maar uiterst zelden de schuld van de gebruikte codec.

De codecs zijn eigenlijk een soort 'drivers' die voor de aansturing een passende encoder-software nodig hebben. Terwijl Microsoft (Windows Media

Encoder), RealNetworks (RealSystem Producer) en QuickTime (QuickTime Pro) meteen de passende encoder-software voor het gebruik van hun desbetreffende codec-creaties aanbieden, laten de meeste fabrikanten van andere codecs de gebruiker de vrije keuze. Hun codecs nestelen zich meestal in de (onder Windows) hiervoor bestemde 'Video Compression Manager' (VCM) en zijn beschikbaar voor alle software die voor videocodering geschikt is. De uitzondering vormen onder Windows de voor QuickTime bedoelde codecs – zogenaamde QuickTime Extensions (QTX) – die zijn voorbehouden aan speciale applicaties. (Onder Mac OS geeft QuickTime deze uitbreidingen echter wel aan alle videobewerkingsprogramma's door.)

In de test gebruikten we voor het regelen van de compressie van zulke formaten het programma Cleaner 5 van Terran Interactive. Dit programma kan bijna alle videoformaten comprimeren (op het moment nog geen WMV8). Met een prijs van 750 euro is het product echter niet geschikt voor mensen die voor het eerst met codecs gaan werken. Je kunt beter eerst met de gratis versies beginnen (die soms wel erg Spartaans zijn). Terwijl de encoders van Microsoft en Real (tenminste in de Basic-variant) gratis zijn, kan QuickTime in een Pro-versie (voor 30 dollar) video's in diverse formaten opslaan (zie

checklist).

In enkele gevallen moesten we echter naar andere programma's uitwijken, bijvoorbeeld naar het GPL-videobewerkingsprogramma VirtualDub (in het geval van OpenDivX) of TMPGEnc voor MPEG-1/-2-compressie bij modem- / ISDN-bandbreedtes.

Van een codering van de bijbehorende geluidssporen hebben we in het kader van dit artikel echter afgezien.

MPEG-1/-2

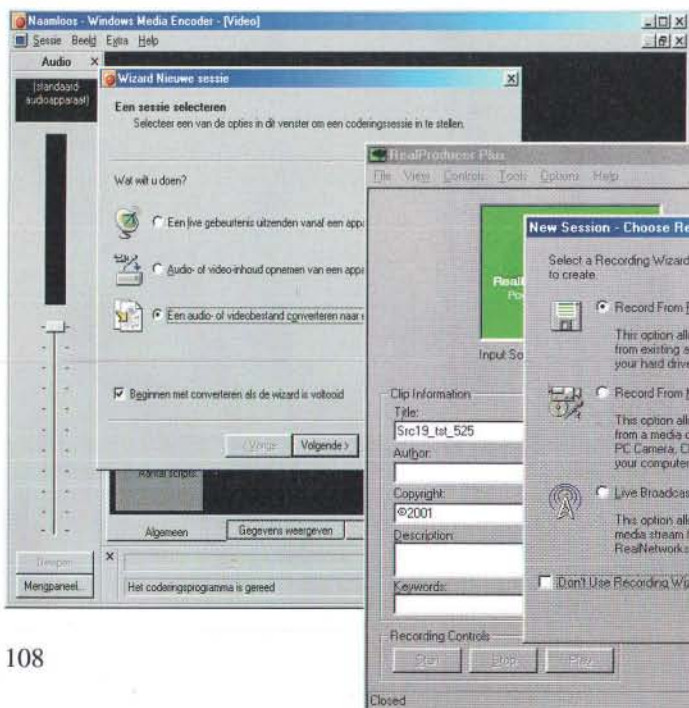
Voordat we overgingen tot het testen van actuele compressiemethodes, namen we eerst de MPEG-4-voorlopers MPEG-1/-2 onder de loep. MPEG-1 wordt weliswaar maar zelden voor internet-streaming gebruikt, maar we konden er wel goed de performance van de huidige codecs mee inschatten. Omdat het bij onze testsequenties al om progressief (uit volledige beelden bestaand) videomateriaal gaat, verschillen MPEG-1 en MPEG-2 niet van elkaar, zodat de codering van MPEG-1 al voldoende is (zie kader 'MPEG, 2, 3, 4...').

Voor de compressie van de testsequenties gebruikten we de sharewareversie van het geoptimaliseerde TMPGEnc (www.tmpegenc.com) van Hiroyuki Hori bij een constante bitsnelheid, waaraan de encoder zich zeer nauwkeurig hield.

Zoals verwacht leveren MPEG-1/-2 bij modembandbreedtes alleen maar teleurstellende resultaten. Bij de hogere bandbreedtes toont TMPGEnc echter welke kwaliteit je met de optimalisatie van de encoder-engine kunt halen.

De resultaten vertonen weliswaar bij alle bitsnelheden meer of minder duidelijke blok-artefacten die te wijten zijn aan gebrekkige bewegingscompensatie en grove quantisatie. Toch zagen de resultaten er vanaf 500 kilobit/s goed uit en lieten in verloop van de test zien dat de twee oudere MPEG-standaarden absoluut nog met de huidige methodes kunnen concurreren.

In tegenstelling tot MPEG-1/-2 is MPEG-4 ook voor lage bitsnelheden bedoeld en belooft hij bij een hogere compressiesnelheid dezelfde (of zelfs betere) beeldkwaliteit dan zijn voor-



Toeval? Het valt niet te ontkennen dat Microsofts Media Encoder 7 en de Real Producer 8.5 op elkaar lijken.

DivX-), Angelpotion & co.

Het begrip 'DivX' valt bijna altijd in verband met illegale kopieën van de laatste dvd's of bioscoopfilms. Sinds deze codec op internet circuleert, heeft hij het leven van illegale kopieerders totaal veranderd. Op het moment zijn zo'n 90 procent van alle bioscooptoppers die op internet te vinden zijn hiermee gecodeerd – het vaak geciteerde 'the MP3 of video' treft daarom de spijker op zijn kop.

DivX;-), dat met een knipoog naar de afgewezen kopieerbeveiligingsmethode voor dvd-video's 'Divx' werd genoemd, is afkomstig van de Fransman Jérôme Rota, alias 'Gej'. De facto gaat het hierbij om een gehackte versie van Microsofts MP43C32.DLL [5]. Microsoft had tijdens de bètafase van zijn

'Media Tools 4' de ondersteuning van het AVI-bestandsformaat ten gunste van het gepatenteerde ASF-formaat opgegeven. Om een aantal daaruit resulterende beperkingen te omzeilen, patchten Gej en 'Max Morice' (een Duitse hacker) de codec. Bovendien veranderden ze de FOURCC-registratie (Four Character Code) [6] die door Microsoft voor de identificatie van verschillende codecs was bedoeld van MP43 in DIV3 respectievelijk DIV4, zodat de Microsoft-variant en DivX samen op een computer kunnen lopen.

Mutaties

Microsofts MP4v3 is in versie 4.1.00.3290 de basis voor zogenaamde 'low motion'-DivX (DIV3). De voor sequenties

met veel bewegingen bedoelde 'fast motion'-codec DIV4 gebruikt daarentegen een oudere versie van de Microsoft-codec (Build 4.1.00.3917), die normaal gesproken een veel slechtere beeldkwaliteit produceert dan DIV3.

Voor het geluid zorgt bij de meeste DivX-movies bovendien de Fraunhofer MP3-codec, terwijl Microsoft (en ook DivX;-) Audio) hiervoor eigenlijk Windows Media Audio V2 bestemd had. Dit heeft tot gevolg dat de van internet gedownloade DivX-AVI's alleen het mp3-geluid afspelen, als DivX zelf niet geïnstalleerd is. Dit kan verholpen worden met de installatie van de codec of een kleine ingreep in het videobestand. Als je aan de hex-offsets 70 en BC de FOURCC-identificatie van DIV3 of 4 in MP43 verandert,

zou dat ook met het videobeeld moeten lukken.

Behalve het eigenlijke DivX zijn er sinds enige tijd nog meer mutaties van de Microsoft-codec op het web te vinden. Met aanduidingen als AngelPotion Definitive, nAVI, SmR et cetera beloven ze de gebruiker 'nog betere' kwaliteit dan DivX, terwijl het om niets anders dan opnieuw verpakte varianten van Microsofts encoder-bibliotheek gaat, die na hex-offset-correctie eveneens Microsofts DLL afspelen. Met name AngelPotion heeft af en toe crashes tot gevolg en kan dan ook maar beter niet geïnstalleerd worden [7].

Alleen bij OpenDivX gaat het werkelijk om een echte MPEG-4-codec, die ondanks een nogal verwarrende naamgeving niets met DivX te maken heeft en daarom geen DivX-gecodeerde films afspeelt.

gangers. Op het moment staan veel fabrikanten – zoals Philips (www.philips.com), envivio (www.envivio.com), Nanocosmos (www.4stream.de) of Sorenson – met hun MPEG-4-implementaties in de startblokken. Toch denkt op het moment iedereen bij MPEG-4 aan DivX of aan Microsoft MPEG-4 versie 3 (MP4v3), dat nogal geliefd is geworden bij makers van illegale kopieën.

MP4v3 en DivX;-)

Eigenlijk gaat het bij de codec niet eens om echt MPEG-4, omdat Microsofts bètaversie niet aan de aangenomen MPEG-4-standaard voldoet. Microsoft is weliswaar lid van de MPEG-4-groep en heeft zelfs een van de twee officiële referentie-implementaties van MPEG-4-video ontwikkeld, maar hun eigenlijke doel, het huiseigen Advanced Streaming Format (ASF) als basis-bestandsformaat voor MPEG-4 erdoor te drukken, is mislukt: het MPEG-4-gremium koos voor QuickTime. Onder de naam 'ISO MPEG-4-videocodec versie 1.0' wordt een codec aangeboden die volgens Microsoft ISO-conform is. Deze codec wordt door Microsoft echter nogal stiefmoederlijk behandeld, de resultaten die hij

haalt zijn dan ook slecht. De codec kiest er bij lage bitsnelheden voor om de beeldsnelheid in hoge mate te laten vallen ten gunste van de beeldkwaliteit. Het resultaat: de video bij 'Mobile & Calendar' sukkel met een belachelijke 2,2 fps voor zich uit.

MP4v3 is een stuk interessanter. Dankzij verschillende sites voor de makers van illegale kopieën bestaan er inmiddels een groot aantal instructies hoe je daarmee video's in goede

kwaliteit op cd-r archiveert. Het 'originele' MP4v3 wordt daarentegen meestal voor video-streaming met Microsofts (verouderde) ASF- of WMV-bestandsformaat gebruikt. Voor de codering dienen in dit geval de Microsoft Media Tools 4 of de nieuwere Windows Media Encoder 7; DivX-films worden bij voorkeur met VirtualDub of Flask-MPEG aangelegd.

De controle van de genereerde bitsnelheid levert bij deze

codec over het algemeen nogal wat problemen op. MP4v3 overschrijdt vastgelegde gegevenssnelheden graag met maximaal 30 procent, waardoor het met name bij lage bitsnelheden niet gemakkelijk is de juiste instellingen te vinden. De codec bevindt zich wat dat betreft echter in 'goed' gezelschap aangezien veel testkandidaten dezelfde onhebbelijke gewoonte hebben.

Bij modem-gegevenssnelheden van 50 kilobit/s neigt MP4v3 net als zijn ISO-broer ertoe individuele beelden bij de compressie weg te laten als de bitsnelheid niet meer voldoende is voor hun codering. MP4v3 gaat hierbij echter niet al te radicaal te werk. Met name bij het afspelen van de sequenties met RealPlayer of VirtualDub ontstaat er een erg geblokt beeld. De Windows Media Player spiegelt de toeschouwer echter een betere kwaliteit voor. Blijkbaar treedt er bij het afspelen een zogenaamd 'deblocking-filter' in werking dat blokartefacten vervaagt. Dit zal overigens ook de reden zijn waarom de veelgeprezen beeldkwaliteit van DivX niet overdraagbaar is op andere platformen.

Vanaf SIF-resolutie bij 500 kilobit/s reproduceert MP4v3 de testvideo's met een erg goede kwaliteit, pas bij een verdubbeling van de beeldgrootte zijn er



Ondanks een aantal gebreken blijkt 'The Playa' de meest betrouwbare player voor OpenDivX-video's te zijn.



Twee opties, een codec: terwijl 3ivX zelfs bij 1 megabit/s tijdens normaal bedrijf (links) enkel middelmatige kwaliteit levert, laat 'Artifact reduced encoding' zien wat er in de codec zit (rechts).

blokartefacten zichtbaar. Vanaf 1 megabit/s is de beeldkwaliteit duidelijk beter dan bij een SVHS-opname en hoort bij gebruik van de Media Player tot de beste. Bij gebruik van andere mediaplayers valt de kwaliteit echter wat terug. Alleen op de bal bij M&C zijn nog wat kleur-artefacten te zien.

OpenDivX

Gebruikmakend van de DivX-euforie in de media wisten twee nieuwe en in dit geval 'echte' MPEG-4-codecs de aandacht te trekken; OpenDivX en 3ivX. Het actuele project (Project Mayo, www.projectmayo.com) van DivX-maker 'Gej' loopt onder de naam OpenDivX en is gebaseerd op een van de referentie-implementaties van MPEG-4-video. Deze werd mede ontwikkeld door het 'Institut für Theoretische Nachrichtentechnik und Informationsverarbeitung' (TNT) van de universiteit van Hannover en door het Heinrich-Hertz-Institut Berlin (HHI) en komt voort uit het EU-project 'Mobile Multimedia Systems' (MoMuSys, www.tnt.uni-hannover.de/project/eu/momusys/). Terwijl het gebruik van de MoMuSys-broncode op zich legitiem is, zouden de ontwikkelaars van Project Mayo toch nog wel eens problemen door ISO kunnen krijgen: diens copyright-verwijzingen zijn zonder omhaal verwijderd, maar OpenDivX is wel onder open source gezet.

Desalniettemin gaat het bij OpenDivX om een MPEG-4-conforme codec, die tot dusver echter alleen de minimale mogelijkheden van MPEG-4, het 'simple profile', beheerst. Veel van de nieuwe technieken

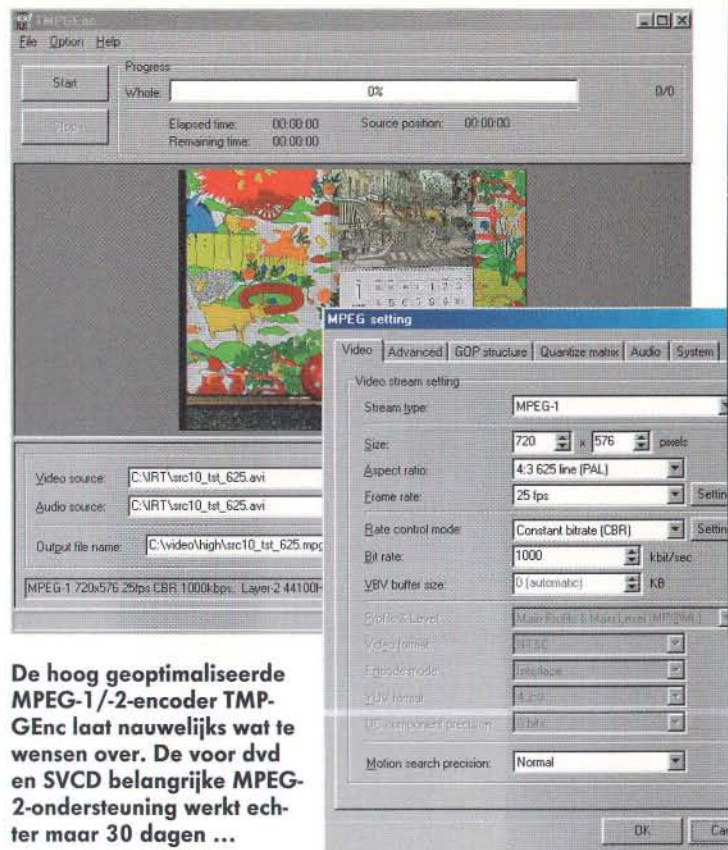
zoek je daardoor tevergeefs bij deze codec. Voor de test hebben we de Windows-portering 0.2.1 (DivX4Windows Core 4.0 Alpha 4.8) gebruikt. Porteringen voor Macintosh en Linux zijn ook verkrijgbaar.

Kleinere startproblemen duiden er al op dat de portering nog in een vroege ontwikkelingsfase verkeert. Zo weigerde Cleaner vijf waardes uit het OpenDivX-regelpaneel over te nemen, terwijl dat bij VirtualDub zonder problemen lukte.

Voor lage bitsnelheden is de codec tot dusver niet geschikt: het kleinste aangelegde bestand overschreed de bitsnelheidslimiet voor modem/ISDN met meer dan het dubbele. Reden hiervoor is vermoedelijk de zelfstandige plaatsing van keyframes, die OpenDivX met name bij action-sequenties royaal uitdeelt. Daar staat tegenover dat de encoder-engine wel vrij snel werkt. Op het 500-MHz-teststelsysteem was de codering van de 50-kilobit/s-sequentie na 17 seconden al afgesloten.

Zelfs bij DSL-gegevensnelheden overschreed de codec consequent de vastgelegde 500 kilobit/s (660 kilobit/s). Het intomen van de codec lukte pas door sterk afwijkende waardes in te voeren, 200 kilobit/s gegevensnelheid en 'Rate control averaging period' van 5 frames.

De Windows Media Player wist onafhankelijk van de berekende resolutie geen stabiel beeld te voorschijn te toveren. Project Mayos 'The Playa' of VirtualDub spelen de OpenDivX-video's (grotendeels) volgens de normen af. Bij een hoge bitsnelheid (1 megabit/s) produceerde 'The Playa' enorme kleurfouten: de football-spelers trokken gekleurde condensstrepen achter zich aan. Dit pro-



De hoog geoptimaliseerde MPEG-1/-2-encoder TMPGEnc laat nauwelijks wat te wensen over. De voor dvd en SVCD belangrijke MPEG-2-ondersteuning werkt echter maar 30 dagen ...

bleem is vermoedelijk te wijten aan fouten in de bewegingscompensatie voor de chrominantie. VirtualDub weigerde het afspelen van de megabit/s-sequenties met een foutmelding – misschien zijn er nog problemen met de OpenDivX-bitstream.

Daar stond tegenover dat de detailweergave bij M&C erg goed was, alleen een aantal rondolende artefacten op het tapijt waren wat storend.

Alles welbeschouwd belooft OpenDivX veel goeds: de geco-deerde testsequenties zien er zeer vloeiend uit en zijn van goede kwaliteit. Aangezien OpenDivX onder open source valt, is te hopen dat de verdere ontwikkeling vlot verloopt en dat de MPEG-4-features in de MoMuSys-code worden toegevoegd.

3ivX

Ook het Belgische bedrijf Happy Machines drijft met zijn door Jan Devos ontworpen 3ivX-codec mee op de DivX-golf. Deze codec wordt al door Happy Machines verkocht, hoewel hij nog in de bètafase verkeert: behalve een gratis testversie en '3ivX Personal' voor 10 dollar worden er ook commerciële licenties aangeboden met prijzen vanaf 400 dollar. Deze beloven features als variabele

bitsnelheden, 2-pass-codering of B-frames ('MPEG-4 Core Profile'). In de huidige versie ontbreken ze echter nog steeds.

Tot dusver kunnen de compressieparameters nauwelijks worden beïnvloed. Alleen de kwaliteit van de ruimtelijke codering, de kwantisatiekwaliteit van de matrix bij het toekennen van prioriteiten is hier belangrijk, hij dient voor de controle van de bitsnelheid. Verder staat de codec 'Artifact reduced encoding' toe (alleen bij de Personal Edition). Voor die optie is echter een enorme cpu-performance nodig. Op het teststelsysteem konden de bestanden in elk geval amper worden afgespeeld. Volgens de documentatie moet 'de codeerefficiëntie met 30 procent worden verhoogd, terwijl tegelijkertijd de beeldkwaliteit erop vooruit gaat. Helaas verdrievoudigen de hardware-eisen dan bij het afspelen.' Deze eigenschappen duiden op zeer complexe postprocessing.

Bij 50 kilobit/s heeft de codec ondanks overschrijding van de bitsnelheidslimiet niet voldoende reserve om de voorspellingsfouten voor de kleurwaardes te coderen. Dit resulteerde in merkwaardige kleurfouten die de video bijna helemaal verpestten. Dit probleem doet zich interessant genoeg niet voor bij de football-sequentie. Daar zie je (bij M&C eveneens aanwezig)

Codec-vergelijking bij modem-/ISDN-gegevenssnelheden



Origineel: de 'football'-sequentie schaalt naar 176×120 pixels.



3ivX: de codec heeft problemen met de bewegingscompensatie van de chrominantiewaarden.



MPG4v3/DivX: bij modem-gegevenssnelheden levert de codec slechts een middelmatige kwaliteit.



Indeo 5.11 betaalt voor de goede beeldkwaliteit met enorme framedrops aan het einde van de sequentie.



MPEG-1 levert de meeste grove blokartefacten bij 50 kilobit/s.



TrueMotion VP verschilt nauwelijks van RealVideo 8, alleen de framesnelheid is geringer.



OpenDivX sjoemelt en bereikt zo kwaliteit (door de gegevenssnelheid met 70 procent te overschrijden).



RealVideo 8 verbergt artefacten op heel gewiekste wijze en levert de beste resultaten bij 50 kilobit/s.



Sorenson Video 3: er worden net zo veel artefacten geproduceerd als bij MPEG-1.



Windows Media Video 8 vervaagt artefacten net als bij RealVideo, maar geeft meer blokken weer.



'Mobile & Calendar' is door het grote aantal details een echte uitdaging voor de codecs.



'Football' wordt daarentegen gekenmerkt door snelle pans en veel beweging.



Origineel: al na het schalen door M&C verdwijnen veel details.



3ivX: het grote aantal details is teveel voor de codec - kleurfouten zijn het gevolg.



DivX produceert een heterogene detailweergave, wat een onrustig beeld tot gevolg heeft.



Indeo 5.11: bij M&C produceert Indeo een vloeiende video bij een behoorlijke beeldkwaliteit.



MPEG-1 geeft de kalender door grove quantisatie zonder structuur weer.



TrueMotion VP behaalt de beste beeldkwaliteit, maar ook dit keer weer bij slechts 6 frames/s.



OpenDivX wordt gekenmerkt door een goede detailweergave (evenwel bij een te hoge gegevenssnelheid).



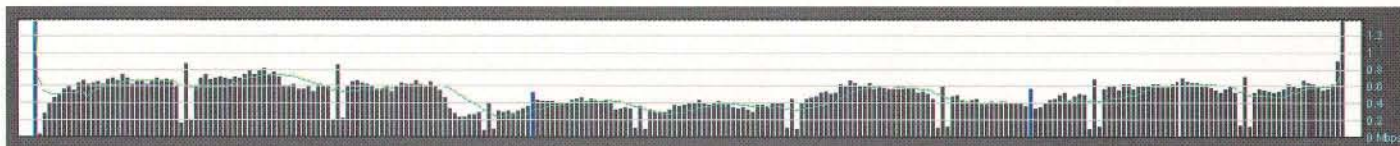
RealVideo 8: presenteert M&C bij 50 kilobit/s heel vloeiend, maar erg vaag.



Sorenson Video 3: goede codering van de tekst ten koste van de overige quantisatie.



Windows Media Video 8 produceert analoog aan zijn voorganger een vrij onrustig beeld.



verticale strepen, die vermoedelijk het gevolg zijn van het soort postprocessing van de gegevens. Alles welbeschouwd vertoont 3ivX in lage bitsnelheden duidelijke minpunten bij de bewegingscompensatie bij detailarme bereiken en levert een met MPEG-1 vergelijkbare videokwaliteit.

Ook bij DSL-gegevenssnelheden vallen storende streeptefacten bij de weergave van de football-sequentie op. Afgezien daarvan is het beeld relatief flets en toont sporadische detailrijke slaglichten – een effect dat op het gedrag van het onder besproken WMV8 bij lage bitsnelheden lijkt. Bij de sequentie met het spoortreintje vallen die echter minder sterk op, zodat er een vrij behoorlijk beeld ontstaat.

Deze trend zet zich bij de hoogste gegevenssnelheid voort. Hier verbruikt 3ivX nogal wat resources. Op het testsysteem liep de football-sequentie alleen nog sterk schokkend. Ook wat de compressiesnelheid betreft sluit 3ivX in onze test de rij. De codec verkeert evenwel nog in een vroege ontwikkelingsfase, zodat we in de nabije toekomst op verbetering mogen hopen. Hoewel met 'Artifact reduced encoding' geproduceerde video's tot dusver nauwelijks op standaard-pc's afgespeeld kunnen worden, duidt het toch in elk geval aan, welk potentieel er in 3ivX zit. Hoe de eveneens voor oude 68k-Amiga's beschikbare codec het er op zó'n computer vanaf brengt, daar willen we maar liever niet aan denken...

Windows Media Video

Met Windows Media 7 nam Microsoft afscheid van het met versie 4 geïntroduceerde Advanced-Streaming-formaat en maakte volledig gebruik van WMV. Bij nader inzien blijkt echter dat WMV-bestanden dezelfde structuur hebben en bovendien maar één zoekindex in de bestands-header hebben. Voor de codering zijn naast de

3ivX zet in de huidige versie elke seconde automatisch een I-frame. Voorgaande en volgende frames zijn een stuk kleiner.

commerciële producten Microsofts gratis Windows Media Encoder 7 beschikbaar. Andere programma's kunnen met Windows Media Video 7 (WMV7) niets beginnen, omdat Microsoft die niet in de over het algemeen voor video-codecs bedoelde Video Compression Manager integreert. Het hier niet in detail besproken WMV7 gaat kwalitatief gezien gelijk op met MP4v3 (DivX). Wat overigens heel positief opviel is dat Microsofts compressiemethodes zeer zuinig met de resources omgaan.

Terwijl je met WMV7 meer de kant van internet-streaming (en dan met name van concurrent RealNetworks opging), zet Microsoft met zijn nieuwste ontwikkeling WMV8 in op dvachtige kwaliteit. Microsoft stelt voor de compressie van bijbehorende video's gratis commandoregel-encoders ter beschikking. Als het gebruik van de cryptische parameters op die manier te omslachtig is, vind je onder [8] een frontend, dat eigenlijk nauwelijks meer wat te wensen over laat. In tegenstelling tot de Windows Media Encoder 7 brengt de Windows Media Encoding Utility 8 nog maar één gegevensstroom in een Windows-mediabestand onder. Daar staat tegenover dat Microsoft voor het eerst kwaliteits- en bitsnelheids-gebaseerde codering met variabele bitsnelheden (VBR) biedt. De kwaliteits-gebaseerde codering is alleen

afhankelijk van de (procentueel vastgelegde) gewenste beeldkwaliteit, en neemt de regeling van de bitsnelheid op zich. Hij heeft aan één pass genoeg. De bitsnelheids-gebaseerde codering analyseert eerst de video en kan dan via het opgeven van een gemiddelde bitsnelheid worden geregeld.

WMV8 staat zelfs bij een 'constante bitsnelheid' bepaalde schommelingen van de bitsnelheid toe, binnen de grenzen van een van tevoren vast te leggen buffergrootte. Met de door Microsoft aangeraden instelling van 5000 milliseconden overschrijdt het resultaat de instelling echter met tot 30 procent. Als je de buffergrootte tot het minimum (500 ms) reduceert, houdt de codec zich vrij nauwkeurig aan de instellingen. De 2-pass-codering is dan echter nauwelijks nog de moeite waard.

Door de voor Microsoft-codecs typische variabele framesnelheid maken de sequenties bij 50 kilobit/s een nogal schokkerige indruk. Bij football is de beeldkwaliteit de hele tijd even slecht, wat voor de toeschouwer subjectief bekeken echter prettig werkt. Mobile & Calendar valt op door spontaan desintegrerende notities op de kalender aan de muur en zorgt op die manier voor onrust: als de encoder nog wat gegevenssnelheid heeft weg te geven, duiken er echter plotseling details op. Toch maken alle vi-

deo's een nogal wazige indruk. Dit is te danken aan de permanente deblocking-filter van de Windows Media Player. Over het algemeen zijn de flakkerende artefacten subjectief storender dan de statische macroblokpatronen (die anders zichtbaar worden).

Hoewel de beeldkwaliteit bij een gemiddelde en hoge gegevenssnelheid al heel goed is, overdrijft Microsoft op het gebied van detailweergave. Het grindbed bij M&C, dat toegegeven moeilijk te coderen is, trilt zelfs bij 1 megabit/s nog.

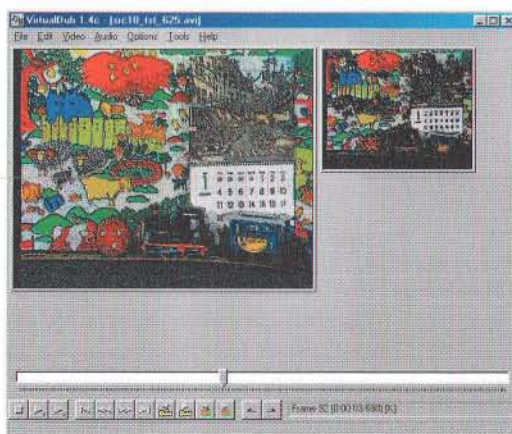
RealVideo

Video-streaming-pionier RealNetworks brengt sinds vorig jaar met RealVideo 8 een opvolger voor het al wat oudere RealVideo G2 uit. Het gaat bij RealVideo 8 om een nieuwe ontwikkeling, die niets gemeen meer heeft met zijn voorgangers. Hoewel RealNetworks geen uitspraken doet over de technische interne componenten van de codec, gaan experts ervan uit dat RealVideo 8 in tegenstelling tot de meeste concurrenten gebruik maakt van discrete wavelet-transformaties. Omdat achter postprocessing nog blokartefacten zijn te vermoeden, kun je in elk geval uitgaan van 'op blokken gebaseerde bewegingscompensatie'.

Voor de codering van de video biedt RealNetworks de RealProducer 8.5 (in een Basic-variant gratis). De encoder werkt onder Windows, Linux, Mac OS of Solaris. Deze versie zal voor de meeste coderingstaken meer dan voldoende bieden. Je mist dan alleen SureStreams voor meer dan twee doelgroepen (RealProducer Plus biedt maximaal acht), een bandbreedtesimulator en downwards compatibility met de RealPlayer 5 [9].

De RealProducer ondersteunt net als WM8 2-pass-encoding. Bovendien biedt de RealProducer VBR-codering en voegt desgewenst op kritische plekken extra keyframes in het bestand in. VBR-encoding overschrijdt

VirtualDub van Avery Lee is een heel veelzijdig en bovendien gratis programma voor videocodeering.





Blue plus

Computers & Componenten

COMPUTER SYSTEMEN

Pentium II 700 Celeron 20 Gb / 64Mb	1475
Pentium III 733 Mhz 20 Gb Hdd 64Mb	1649
Pentium III 866 Mhz 20 Gb Hdd 64Mb	1849
Pentium III 933 Mhz 20 Gb Hdd 64Mb	1899
Pentium III 1000 Mhz 20 Gb Hdd 64Mb	1999

Al onze P-III systemen bevatten standaard:
Midt-tower met smartfan, A-Open AX-34
mainboard, Intel cpu, 3,5" Sony 1,44Mb Fdd,
52x sp. cd-rom speler, stereo soundcard 4x
Enh. IDE, Multi I/O, 2x USB onboard, 32 Mb
TNT2 nVIDIA Videokaart, Microsoft PS/2 Muis
en muismat, Microsoft Internet keyboard.

Pentium IV 1.3 Ghz 20Gb/128Mb RDRAM	2849
Pentium IV 1.4 Ghz 20Gb/128Mb RDRAM	2949
Pentium IV 1.5 Ghz 20Gb/128Mb RDRAM	3149
Pentium IV 1.7 Ghz 20Gb/128Mb RDRAM	3499

Al onze P-IV systemen bevatten standaard:
A-Open HQ45A P4 Midt-tower met smartfan, ASUS
P4T mainboard, Intel cpu, 3,5" Sony 1,44Mb Fdd,
52x sp. cd-rom speler, SB 128 PCI soundcard
4x Enh. IDE, Multi I/O, 2x USB onboard, 32Mb
ASUS AGP-7100 Geforce2 + tv-out videokaart,
Microsoft PS/2 Muis en muismat, Microsoft Internet
keyboard.

Meerprijzen:

128Mb SDRAM ipv. 64Mb SDRAM	50
DVD speler i.p.v. 52x sp. Cd-rom	80
CD-Rewriter 12x/10x/40x IDE	369
15" Daewoo 531x monitor	399
17" Daewoo 719B monitor	585
15" Philips 105s monitor	429
17" Philips 107s21 monitor	639
15" Philips 150S TFT lcd scherm	1599

GEHEUGEN

64Mb SDRAM 168pin PC133	69
128Mb SDRAM 168pin PC133	119
256Mb SDRAM 168pin PC133	229
64Mb RIMM 184pin PC800	210
128Mb RIMM 184pin PC800	410

bel of kijk voor de actuele prijzen op internet
<http://www.blueplus.nl>

HARDDISK DRIVES



WD 20.4 Gb IDE 5400rpm.	299
Maxtor 20.4 Gb IDE 7200rpm.	359
Maxtor 30.7 Gb IDE 7200rpm.	449
Maxtor 40.9 Gb IDE 7200rpm.	525
Maxtor 60 Gb IDE 7200rpm.	779
Quantum Atlas V 9.1Gb SCSI U2W	625
Quantum Atlas V 18.2Gb SCSI U2W	925
Quantum Atlas V 36.4Gb SCSI U2W	1849

MONITOREN

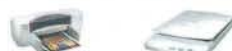
**LETOP : op alle
Daewoo/Philips monitoren
Nu 3 jaar Onsite
Omruilgarantie !!!**

15" Daewoo 531x OSD 0.28dp	399
17" Daewoo 719B OSD 0.28dp	549
19" Daewoo 902D OSD 0.28dp	949
15" Philips 105S OSD 0.28dp	429
17" Philips 107S OSD 0.28dp	639
19" Philips 109S OSD 0.28dp	1049
Philips 150S TFT LCD	1599
21" Philips 201B10xsd (3 jaar onsite)	2799

MULTIMEDIA

Soundblaster PCI 128 bulk 2sp.	69
Soundblaster PCI 512 Retail.	169
Soundblaster Live! Player 5.1 retail	249
Soundblaster Live! Platinum 5.1 retail	599
Philips 50w stereo speakerset	39,95
Creative SoundWorks SW 310	139
Creative SoundWorks FPS1500	199
Creative Theatre 5.1 2200 Dolby Dig.	319
Creative Theatre 5.1 2500 Dig.	399
Philips USB PC Camera vanaf	99

PRINTERS/SCANNERS



HP Deskjet 840C	259
HP Deskjet 930C	359
HP Deskjet 959C	599
HP Deskjet 970Cxi	699
HP Deskjet 990Cxi	879
HP Deskjet 1220C A3	1199
EPSON Stylus Color 580	260
EPSON Stylus Color 880	499
HP Laserjet 1200	1189
HP Laserjet 2200 printer	2349

HP ScanJet 2200C USB aansl.	195
HP ScanJet 3400C USB/Par. aansl.	249
HP ScanJet 4300C USB/Par. aansl.	349
HP ScanJet 5300C USB poort	459

NETWERKEN

Wij kunnen zorgdragen voor installatie,
training en support van complete netwerken.

Ethernetkaart 16bits BNC/UTP 10Mb	49
Ethernetkaart PCI UTP 10/100Mb	59
3Com 3C905C-TX PCI 10/100	159
Interne 5-ports HUB 10Mb	89
Ethernet Hub 10Base-T 8-port	99
Ethernet Hub Dual 10/100 8-port	239
Ethernet Hub 10Base-T 16-port	199
3Com OfficeConnect 8-port 10Mb	199
3Com OfficeConnect 8-port Dual 10/100	375
3Com OfficeConnect 16-port Dual 10/100	699
APC Back-UPS 500Mi 500VA	249
APC Smart-UPS 700i NET 700VA	799
Netwerkkabel tester (RJ-45, BNC, RJ-11)	198
Krimptang (RJ-45, RJ-11/12)	69
Krimptang voor BNC	79
Kabelstripper Coax rg58, rg59 of rg62	14,95
UTP Cross-over kabel Cat.5 5m.	49,95
4-ports USB Hub	69,95
USB data transfer cable	79,95
Novell / NT server software	BEL
Div. kabels en connectoren	BEL

GRAFISCH / VIDEO

Pinnacle STUDIO PC/TV rave	119
Pinnacle STUDIO PC/TV tvkaart	199
Pinnacle STUDIO PC/TV PRO	299
Pinnacle STUDIO PC/TV USB	299
Pinnacle STUDIO DC10 plus NL	575
Pinnacle STUDIO DV	349
Pinnacle STUDIO DV Plus	525
Pinnacle STUDIO DV500	2099
ATI Xpert'98 PRO 8 Mb AGP	119
32mb TNT2 nVIDIA M64 AGP	159
Matrox G450 32 Mb Dualhead AGP	349
32Mb ASUS Geforce2 MX200 + tv-out	299
32Mb ASUS V7700 DeluxeAGP	599

MODEMS / ISDN

E-Tech Bullet 56K Data/Fax/Voice extern	149
E-Tech Bullet 56K Faxmodem USB	135
56K Faxmodem intern Hardware PCI	75
Tornado 56K SFM-560 E extern	199
Tornado 56K USB extern incl.softw.	239
Tornado ISDN TIPA-P pci	99
Tornado ISDN WebJet 128 USB	225
Dynalink PCMCIA 56K Faxmodem	169
Dynalink PCMCIA ISDN adapter	329
PCMCIA 56K+ 10Mb Lan tbv. notebook	319



FREECOM

Drive-in KIT Parallel	135
Drive-in KIT USB	199
Portable II CD-Rom 48x sp.	225
Portable II CDRW 44/24 + USB kabel	619
Portable II CDRW 84/32 + USB kabel	739
Traveller II CD 24x sp.	409
Traveller II CDRW Premium 44/20	929
FREECOM Parallel kabel II	89,95
FREECOM USB kabel II	129
FREECOM USB kabel II + TOAST MAC	189
FREECOM PCMCIA kabel II	119
FREECOM Firewire kabel II	195
FREECOM Firewire kabel II + Toast Mac	249



BEHUIZING

A-Open HQ45A Midi tower ATX	179
A-Open HQ45A Midi tower ATX P-IV	199
A-Open HQ95A Desktop ATX	179
A-Open HQ08A Big tower ATX P-IV	279

Aanbieding:
CD-R 80-min 25stuks
mini spindle silver/blue
F.34,95

TOETSENBOORDEN

Cherry keyboard Business line	49
Cherry keyboard groot model PS/2	99
Microsoft Internet keyboard	69
Microsoft Natural Elite PRO keyboard	139
LOGITECH Cordless Desktop ITOUCH	235
Keyboard verlengkabel vanaf	8,95

MUIZEN/TRACKBAL

2-knops muis serieel	14,95
Microsoft Trekker mouse PS/2	19
Microsoft Wheelmouse	59
Microsoft Optical Wheelmouse	69
Logitech Pilot Wheelmouse	59
Logitech Wheelmouse Optical	79
Logitech Cordless MouseMan Wheel	119
Logitech Cordless TrackMan FX	159

JOYSTICK/GAMEPAD

Microsoft SideWinder joystick Standaard	69
Microsoft SideWinder Precision2	99
Microsoft SideWinder FFB PRO	299
Microsoft SideWinder Gamepad USB	49
Microsoft SideWinder FreeStyle PRO	125
Microsoft SideWinder Racing Wheel	149
LOGITECH Wingman extreme 3D joystick	85
LOGITECH Thunderpad gamepad	29,95
LOGITECH Wingman Force-FeedBack	229

MOEDERBORDEN / CPU'S

ASUS P4T	639
ASUS CUSL2-C i815E geen video	399
A-Open AX-34 II VIA694	299
A-Open AX-3S i815E	369
Intel Pentium-II 700 Celeron cpu 370	Bel
Intel Pentium-III 733 Mhz 256kb cpu	Bel
Intel Pentium-III 800 Mhz 256kb cpu	Bel
Intel Pentium-III 866 Mhz 256kb cpu	Bel
Intel Pentium-III 933 Mhz 256kb cpu	Bel
Intel Pentium-III 1000 Mhz 256kb cpu	Bel
CPU koeler met fan FC/PGA	24,95
CPU koeler met fan Slot1	24,95

De prijzen van de processoren zijn richtprijzen
bel voor de actuele prijzen of kijk op internet
<http://www.blueplus.nl>

CD-ROM/CD-WRITERS



52x speed cd-rom speler IDE	119
40x speed cd-rom PLEXTOR scsi	249
LITE-ON DVD speler 12x/40x IDE	199
LITE-ON DVD speler 16x/40x IDE	239
LITE-ON Cd-writer 12/10/40 IDE Burnproof	359
PLEXTOR Plexwriter 12x/10x/32x scsi	949
PLEXTOR Plexwriter 16x/10x/32x ide	669
FREECOM CD Writer 12/10/32 BurnProof	369
NERO Burning 5.0 software	39

DIVERSEN

HP 51626A cartridge	86,95
HP 51629A cartridge	86,95
HP 51525A cartridge	87,50
HP 51649A cartridge	87,50
HP 51645A cartridge	79,95
HP C1823D cartridge	89,95
HP C3906A laserjet toner	156
HP 92274A laserjet toner	215
HP 92298A laserjet toner	249
HP C4127X laserjet toner	359
Bel voor diverse Canon en EPSON cartridges.	
CD-R 80-min 700Mb 10 stuks jewel	17,50
TDK CD-R 80m 10st	19,95
MMORE CD-R 74-min 10+2 stuks	19,95
CD-RW 74-min vanaf per stuk	3,75
Crystal CD Label Kit incl. softw.-labels	24,95
Pressit Labelkit incl. software	39,95
100 CD Labels voor Press-it	24,95

ALLE PRIJZEN ZIJN IN NLG INCLUSIEF B.T.W.

Levering kontant of onder rembours. Prijswijzigingen voorbehouden.

Alles direct uit voorraad leverbaar.

Bel voor informatie of onze complete prijslijst:

070 39 39 848

VERZENDING DOOR GEHEEL NEDERLAND

Blue plus
Computers & Componenten

Loevesteinlaan 478-482
2533 CG Den Haag

Tel. 070-3939848
Fax. 070-3937403

<http://www.blueplus.nl>

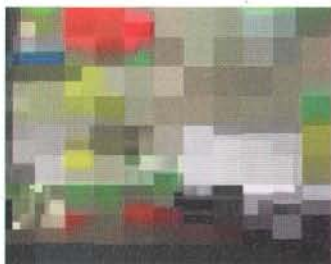


Hetzelfde bestand, verschillende weergaven: het 'deblocking-fil-ter' van WMP7 (links) vervaagt de video zacht, in tegenstelling tot VirtualDub (rechts).

de vastgelegde bitsnelheid bij sequenties met veel bewegingen soms met meer dan het dubbele. Pas bij 2-pass-codering houdt de RealProducer zich aan de vereiste gegevenssnelheid en dat zonder merkbaar kwaliteitsverlies.

Bij lage bitsnelheden komt RealVideo veruit als beste uit de bus, de encoder is echter niet bepaald de snelste. Bij de scène met het spoortreintje vallen keyframes door het in regelmatige intervallen 'pompen' van het beeld op. Real presenteert de toeschouwer onafhankelijk van de gebruikte bitsnelheid een beeld dat overal even vaag is.

Bij hoge bitsnelheden levert RealVideo 8 een heel goede detailweergave. Het beeld ziet er desondanks nog wat melkachtig uit. Bij snelle bewegingen in de 'football'-sequentie is het subjectief wat sterker vervaagd – dit heeft met name betrekking op het speelveld. Het door Real gebruikte postproces-sing onderdrukt echter op heel handige wijze storende blok-artefacten ten koste van de detailweergave in platte structuren. Toch – of juist daarom – hoort



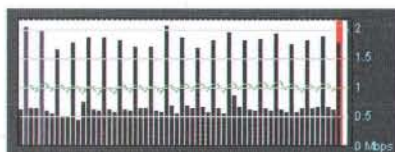
Hier is waarschijnlijk iets mis gegaan: Sorenson Video 2 heeft bij 50 kilobit/s (ook in de Developer-versie) zichtbare problemen met de codering van Mobile & Calendar.

RealVideo 8 tot de beste codecs uit de test. Hij schaaft heel goed van lage naar hoge gegevens-snelheden, maar heeft voor het afspelen van 1 megabit/s vrij veel cpu-performance nodig (op het testsysteem niet meer af te spelen).

Sorenson Video

Terwijl de codecs van de firma Sorenson in de Windows-wereld minder bekend zijn, zal 'Sorenson Video' met name bij QuickTime-gebruikers een begrip zijn. Apple heeft de codec immers exclusief voor zijn QuickTime-platform gereserveerd. Op het moment zijn er zelfs meerdere versies van de codec in omloop. Terwijl QuickTime 5 (Pro) versie 2.11.305 in de Basic-Edition meebrengt, biedt de ontwikkelaarsversie 2.2 – waar wel voor betaald moet worden – veel meer functies. Afgezien van automatische scèneherkenning, wachtwoordbeveiliging voor video's en watermerken en een duidelijk betere codeerperformance biedt deze versie multi-processor-ondersteuning – een niet te onderschatten voordeel. De Advanced Developer Edition staat bovendien VBR- en 'flat rate'-codering toe. Met de 'flat rate'-codering worden schommelingen van de bitsnelheid helemaal vermeden.

Op de website van Sorenson stond bovendien een bètaversie



Videocodering in detail

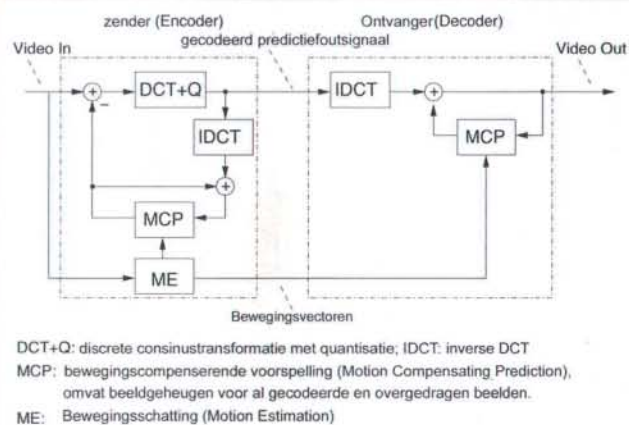
Zowel de gestandaardiseerde methodes voor videocompressie (H.261, H.263, MPEG-1, 2 en 4) als hun propriëtaire concurrentie werken (voor zover bekend) volgens vergelijkbare principes: de bewegingscompenserende hybride codering, een combinatie van verliesvrije redundantiereductie en met verlies gepaard gaande irrelevantiereductie.

De sterkste compressie levert hierbij een zogenaamde bewegingscompenserende voorspelling ('prediction'). Die gebruikt gelijkenissen van op elkaar volgende videobeelden, door het beeld dat op dat moment gecodeerd moet worden uit al overgedragen beelden te voorspellen.

Omdat er meestal slechts bepaalde delen van op elkaar volgende beelden bewegen, wordt het beeld dat gecodeerd moet worden in rechthoekige macroblokken opgesplitst

(meestal 8×8 of 16×16 pixels groot). De encoder zoekt voor elk van deze blokken 'passende' blokken uit de al overgedragen beelden en draagt de positie-informatie over; bewegingsvector genoemd. Deze als 'motion estimation' aangeduide zoektocht in de encoder is heel omslachtig, zodat de codering dan ook veel hogere eisen aan de cpu stelt dan de decodering. De decoder moet met behulp van de overgedragen bewegingsvectoren alleen de bijbehorende blokken kopiëren.

Omdat de voorspelling niet altijd succesvol is – bijvoorbeeld bij nieuw in het beeld komende objecten – draagt de encoder behalve bewegingsvectoren ook een voorspellingsfout over, die uit het verschil tussen prediction en werkelijke beeldinhoud bestaat. Omdat dit fout-sig-naal tussen naast elkaar gelegen beeldpunten normaal gesproken niet sterk verschilt,



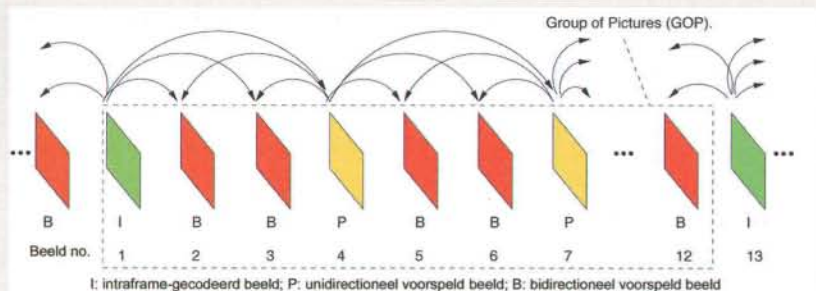
van Sorenson 3 Developer (Beta 4: 3.00.204.46 liep tot 30 april). Die codec staat het gebruik van B-frames toe, die naar keuze ingeschakeld kunnen worden. Bovendien biedt Sorenson 3 een van de beste bitsnelhedencontroles uit de test – in elk geval als je Cleaner 5 voor de compressie gebruikt. Onder QuickTime Pro heb je daarentegen bijna helemaal geen controle

over de regeling van de bitsnelheid.

Terwijl de sequentie met het spoortreintje bij 50 kilobit/s onder Sorenson 2.2 soms in een kleurenrij ontaardt en zich alleen na een keyframe voor korte tijd herstelt, is de bèta van Sorenson 3 er duidelijk op vooruit gegaan. Vanwege uiterst grove kwantisatie is de codec bij ISDN-gegevenssnelheden echter nog steeds kansloos.

De bètaversie heeft ook bij 500 kilobit/s en snelle bewegingen ('football') nog problemen met de bewegingscompensatie, of heeft voor deze sequenties een te klein bitreservoir en ver-

Sorenson 3 laat een heel karakteristiek B-frame-profiel zien: BPPBPP...



wordt er voor de verdere redundantiereductie een transformatie bijgeschakeld. Afhankelijk van de compressiemethode wordt hier gebruik gemaakt van de vectorquantisatie [1], de discrete wavelet-transformatie (DWT) [10] of de discrete cosinus-transformatie (DCT), een vereenvoudigde variant van de Fast Fourier Transformation (FFT). De laatste is met name populair omdat ie uiterst efficiënt is en gemakkelijk geïmplementeerd kan worden. De DCT geeft elk macroblok uit 8×8 pixels als een matrix van 64 frequentiecoëfficiënten weer. Hierbij staat de eerste coëfficiënt voor de gemiddelde helderheid van het blok en wordt daarom ook als 'gelijkstroomaandeel' (DC) aangeduid. De overige coëfficiënten weerspiegelen met stijgende nummering de delen van de helderheidsverdeling met een hogere frequentie ('wisselstroomaandeel' of 'AC-coëfficiënten').

Psycho-optisch

De MPEG-methodes werken overigens niet met RGB-kleurinformatie, maar splitsen deze in

helderheidswaarden (luminantie) en kleurverschillen op (chrominantie). Omdat het menselijke oog pure kleurwaarden een stuk slechter kan onderscheiden dan helderheidswaarden, verwerkt MPEG de chrominantie met een lagere resolutie dan de luminantie.

Om de vereiste gegevensnelheden verder te verlagen, worden de coëfficiënten voor de overdracht gekwantificeerd. Als het signaal van beeldpunt naar beeldpunt maar langzaam verandert (bijvoorbeeld bij platte objecten), staan na de kwantisatie de meeste hoog frequente coëfficiënten gelijk aan nul en hoeven dus helemaal niet overgedragen te worden.

Bovendien gebruikt de DCT nog een psycho-optisch effect: het menselijke brein verwerkt vlakke structuren (met een lage frequentie) een stuk beter dan delen met een hoge frequentie, oftewel details. Daarom mogen hoogfrequente coëfficiënten grover gekwantiseerd worden, zonder dat dit voor zichtbaar kwaliteitsverlies zorgt – tenminste in theorie. MPEG gebruikt hiervoor als 'psycho-optisch model' een toepasselijke waar-

deringsmatrix voor de DCT-coëfficiënten. Omdat na deze bewerking de meeste coëfficiënten nul zijn, vat de compressiemethode deze tijdens het verdere verloop met behulp van de

loopenlengtecodering van het totale 8×8 -DCT-blok samen en codeert ze aansluitend als codewoord van variabele lengte ('Huffman'-codering). Die vormen samen met de informatie voor bewegingsvectoren, quantizers en synchronisatie de eigenlijke bitstream.

Groepsplaatjes

Het eerste beeld van een video-sequentie kan in elk geval niet worden voorspeld. Daarom codeert men analoog aan de JPEG-methode een volledig beeld per DCT – ook intra- of kort I-frame genoemd. Om sprongen ('spoelen') binnen een video toe te staan, voegt men met tussenpozen I-frames in het gecodeerde materiaal in die key-frame worden genoemd. Verder moet het afspelprogramma altijd vanaf het begin van de sequentie decoderen – wat bijvoorbeeld bij digitale tv helemaal niet mogelijk is.

Bij de voorspelde beelden wordt onderscheid gemaakt tussen twee soorten, zogenaamde P-frames en B-frames. De P-frames worden uit de laatst overgedragen P- of I-frame berekend.

B-frames worden daarentegen uit een vroegere en een later volgende P- respectievelijk I-frame voorspeld. Dit functioneert alleen als je de volgorde van de codering ten opzichte van de opnamevolgorde verandert.

De bovenstaande afbeelding toont de gebruikelijke structuur van een 'Group Of Pictures' (GOP, in MPEG-4 GOV, 'Group Of VOPs'). Terwijl de beelden in de volgorde IBBPBBP worden opgenomen, worden ze bij de codering verwisseld: IPBBPBB ...

B-frames worden door MPEG niet voor de voorspelling van verdere beelden gebruikt (daarom lopen er in de afbeelding geen voorspellingspijlen van de B-frames weg). Omdat quantisatiefouten van B-frames zich niet voortplanten en het tijdelijke maskerings-effect van de ogen de wat slechtere kwaliteit verbergt, worden ze vaak wat grover gekwantiseerd dan de I- en P-frames.

Bij alle gestandaardiseerde methodes is alleen de structuur van de bitstream en daarmee van de decoders gespecificeerd. De kwaliteit van de bitstream, dus de verhouding tussen beeldkwaliteit en gegevenssnelheid, is daarom een haarzuiver encoder-kenmerk. In tegenstelling tot de propriëtaire methodes heeft dit bij MPEG-encoders meestal grote kwaliteitsschommelingen tot gevolg, die zich de fabrikanten van goede encoders duur laten betalen.

toont blokartefacten. Toch maakt Beta 4 van Sorenson Video 3 ook bij lage bitsnelheden al een betere indruk dan de vorige versies. Met name de B-frames komen de beeldkwaliteit van Sorenson 3 zeer ten goede. Football-spelers die voor andere medespelers langs lopen laten op hen en op de achtergrond macroblok-artefacten achter, ook bij 1 megabit/s. Hoewel Sorenson 3 bij de halve gegevenssnelheid dezelfde kwaliteit produceert als zijn voorganger, loopt het bedrijf nog altijd achter de concurrentie aan. Daar wil Sorenson blijkbaar verandering in brengen – het bedrijf

werkt op het moment ook aan een MPEG-4-codec.

On2 Truemotion

De On2 Corporation (www.on2.com) belooft met zijn 'Truemotion VP4'-codec die naar aanleiding van de NAB 2001 (www.nab.org) in Las Vegas werd gepresenteerd al vanaf 150 kilobit/s VHS-achtige beeldkwaliteit – de codec moet vanaf 450 kilobit/s dvd-kwaliteit halen. We konden voor de test helaas alleen over versie VP3.2 Beta beschikken, die via de On2-homepage als QuickTi-

me-plugin verkrijgbaar is (voor de RealPlayer is eveneens een plugin beschikbaar waarmee alleen gedecodeerd kan worden). Een oorspronkelijk voor modembreedtes bestemde codec met de naam VP^x lijkt mee opgegaan te zijn in VP4.

On2 leidt tot dusver een slapend bestaan, hoewel de huidige 3.2 Beta zich niet hoeft te verstoppen. Hoewel de bètaversie alleen bestemd is voor hoge bandbreedtes, kun je hem bij QSIF-resoluties in elk geval naar 63 kilobit/s verlagen. Maar dan laat de codec bij scènes waarin veel wordt bewogen wel erg veel beelden weg. Als je dit

onderdrukt ('Allow dropped frames' deactiveren), ligt de bitsnelheid zo'n 7 kilobit/s hoger.

Als je de codec toestaat frames weg te laten en als je de 'ruimtelijke kwaliteit' naar 25 procent reduceert, krijg je – in het bijzonder bij 'football' – een bepaald 'schok'-effect, qua beeldkwaliteit hoort VP3 echter tot de beste. Bij 'Mobile & Calendar' is dit effect een stuk minder opvallend, hoewel beide testsequenties met gemiddeld zo'n kleine zes frames per seconde lopen.

Truemotion maakt gebruik van kleinere blokstructuren dan zijn concurrenten: macroblok-

MPEG, 2, 3, 4 ...

Terwijl het bij de meeste beschikbare compressiemethodes om propriëtaire formaten gaat, creëert de Moving Pictures Expert Group, kort MPEG (www.cselt.it/mpeg/), publieke standaards, die iedereen – tegen licentiekosten – mag gebruiken, respectievelijk zelf mag implementeren.

De eerste multimediatestandaard van het MPEG-comité met de naam ISO/IEC 11172 (MPEG-1) definieerde een formaat voor digitale video met gegevenssnelheden van ongeveer 1,5 megabit/s. Het was hoofdzakelijk voor de weergave via 1X-cd-romdrives bedoeld (Video CD). Het hiervoor bestemde standaardprofiel, de zogenaamde 'Constrained Parameters Bitstream', zou in SIF-afmetingen (352 × 288 pixels) overeen moeten komen met de kwaliteit van een VHS-opname. Desalniettemin kan MPEG-1 ook video's met grotere gegevenssnelheden/resoluties coderen.

MPEG-1 maakt in principe gebruik van een combinatie van JPEG (compressie van afzonderlijke beelden) en technieken voor de compressie van bewegende beelden uit de telecommunicatiestandaard H.261. Daar komen een aantal uitbreidingen zoals 'Bidirectional Frames' en zogenaamde 'fractional Picture Element (pel) Motion Vectors' [11] bij.

Behalve een videospoor beheerst MPEG-1 de met verlies gepaard gaande audiocode-

ring van stereosignalen, die als laag ('layer') over het videospoor liggen. Terwijl MPEG-1 layer I en II normaal gesproken MPEG-1-video's van geluid voorzien, dient de derde en bekendste vertegenwoordiger, MPEG-1 layer III (beter bekend als MP3), de facto als zuiver audioformaat. DivX en OpenDivX gebruiken mp3 pas echt als 'geluidsspoor'.

Om een aantal beperkingen van MPEG-1 op te heffen begon men in 1990 met de ontwikkeling van een uitbreiding van het formaat om 'digitale tv' en later dvd-video in het leven te roepen. **MPEG-2** (ISO/IEC 13818) definieerde de compressiemethode voor Standard Definition Television (SDTV). Het is in tegenstelling tot MPEG-1 geconstrueerd om videomateriaal niet alleen progressief (in volledige beelden) te coderen, maar om ook een hogere compressie-efficiëntie te halen door gebruik te maken van de correlatie tussen de halve beelden van analoge tv-signalen.

Ten behoeve van verschillende toepassingsgebieden, gaat MPEG-2 volgens een bouwdoosprincipe te werk, dat van verschillende 'tools' voor verschillende beeldformaten en kwaliteitsniveaus gebruik maakt. Die zijn in zeven profielen van elk vier levels ingedeeld [4]. 'Main Profile at Main Level' (MP@ML), de configuratie die conform is met tv- en dvd-resoluties, wordt echter veruit het meest gebruikt.

Behalve nieuwe videospecifi-

caties introduceerde MPEG-2 een met MPEG-1-audio neerwaarts compatibele uitbreiding voor meerkanaalsgeluid. Dat wil zeggen, MPEG-1-decoders spelen het stereogeluid van MPEG-2-bestanden en omgekeerd. In de tussentijd hebben de propriëtaire formaten Dolby Digital en DTS echter MPEG-2-audio uit de markt voor thuisbioscoop verdrongen.

MPEG-3 was als MPEG-uitbreiding voor High Definition Television (HDTV) bedoeld, maar werd weer afgewezen omdat men er ineens achterkwam dat MPEG-2 deze taak al vervulde.

Het MPEG-comité wil **MPEG-4** in tegenstelling tot de vorige versies als universele oplossing voor gecomprimeerde multimediagegevens in de markt zetten.

Het combineert technieken die al van MPEG-1/2 bekend waren met verschillende multimedia-uitgangspunten, waaronder opties voor de interactieve aansturing: verschuifbare elementen (sprites) op zogenaamde 'Video Object Planes' en hyperlinks worden net zo aangeboden als mogelijkheden voor de beschrijving van 3D-scènes of voor de aansturing van MIDI-muziek. Al deze uitgangspunten hebben het 'MPEG-4 Binary Image Format for Scene Description', kort BIFS, met elkaar gemeen, terwijl het voor het opslaan van scènes op de harde schijf bestemde MP4-bestandsformaat gebaseerd is op Apples QuickTime.

MPEG-4 moet met name het gat bij lage bitsnelheden dichten, omdat die vooral voor internetoverdracht van audiovisuele inhoud interessant zijn. Behalve de van MPEG-1/2 bekende methodes voor de bewegingscompensatie en codering op basis van de discrete cosinustransformatie (DCT) ondersteunt MPEG-4 nieuwe methodes van de bewegingscompensatie en maakt onder andere gebruik van discrete wavelet-transformatie (DWT). MPEG-4 is sterk afgeleid van de videoconferentiestandaard H.263 van de ITU-T (International Telecommunication Union) – ook short-header MPEG-4 genoemd.

Om zich te verzetten tegen de gangbare telwijze, heeft het MPEG-comité **MPEG-5** en **MPEG-6** overgeslagen en haar huidige ontwikkeling als **MPEG-7** aangeduid. Het gaat hierbij geenszins om een MPEG-4-opvolger, maar om een aanvullend 'Multimedia Description Scheme' (MDS) voor de indexering van audiovisuele inhoud via metagegevens. Die moeten in de vorm van XML-uitbreidingen mogelijkheden bieden doelgericht op bepaalde inhoud te zoeken of te filteren.

MMPET-21 is gepland als een allesomvattend totaalconcept. Het moet nog bestaande MPEG-gebreken opheffen en desnoods tot de herfst van 2002 nieuwe standaards definiëren. Een eerste ontwerp van de werkgroep ligt al onder [12] klaar.

ken zijn slechts 4 × 4 pixels groot. Daarmee lijkt de codec op de H.236-opvolger H.26L die op het moment ontwikkeld wordt. Deze gebruikt 4 × 4 pixels grote blokken voor transformatie en bewegingscompensatie. Eventuele blokartefacten hebben daardoor een kleinere oppervlakte en vallen minder op.

De controle van de bitsnelheid functioneerde in de test alleen met Cleaner 5, in principe via de slider 'Spatial Quality'. Ook Truemotion heeft de neiging instellingen opzettelijk over het hoofd te zien. Bij hoge bandbreedtes produceert de codec verbazingwekkend goede

resultaten, maar heeft wel een krachtige cpu nodig. Op een testsysteem liepen de Truemotion-video's (als ze al liepen) alleen maar hortend. Een systeem met 700 MHz klokfrequentie speelde de video daar-entegen vlekkeloos af.

Ligos Indeo

Microsoft introduceerde het 'Audio Video Interleaved'-formaat (AVI) al met 'Video for Windows' (VfW). Omdat dit formaat echter eerst voor ASF en daarna voor WMV moest wijken, spelen AVI-bestanden – behalve bij DivX-Movies –

alleen nog een ondergeschikte rol. Een uit deze tijd afkomstige codec is Intel Video (Indeo). Afgelopen jaar ging Ligos (www.ligos.com) verder met de ontwikkeling ervan. De codec ondersteunt alleen het progressieve downloaden van bestanden uit het netwerk ('Serverless Streaming'). De laatste versie in QuickTime was Indeo 4.4; de huidige Indeo 5.11 bestaat alleen nog als pure Windows-codec in de vorm van een plugin voor de Video Compression Manager (VCM).

Indeo 5.11 wordt gekenmerkt door een heel goede controle van de bitsnelheid en een snelle codering. Volgens de fabrikant-

opgave maakt de codec gebruik van algoritmes die op wavelets gebaseerd zijn. Toch produceert de bewegingscompensatie af en toe blokachtige artefacten.

De strikte controle van de bitsnelheid blijkt bij Indeo tenminste een addertje onder het gras: als je te hoge kwaliteitseisen stelt, verkwist de codec zijn bitsnelheid te vroeg en laat daarna bij lage gegevenssnelheden veel frames weg, zodat de voorbeeldbestanden vanaf de helft alleen nog maar stotteren (beeldkwaliteit 100). Een verlaging van de kwaliteit naar 80 procent hief dit probleem op.

Daar staat tegenover dat de codec met name bij hogere bit-

gratis abonnement?



mdm.

MOBILE DEALER MAGAZINE

Een abonnement kunt u aanvragen als u werkzaam bent in een van de volgende branches:

ICT, Kantoorvakhandel, Autovakhandel,
Audio/Video vakhandel, Telefoonvakhandel.

Abonneren uitsluitend via www.mdmagazine.nl

MDM Verschijnt zes maal per jaar en is gratis voor mensen met een postadres in Nederland en indien u zich kwalificeert als doelgroep. MDM informeert over mobiele producten zoals notebooks, handhelds, beamers en telefoons.

De uitgever behoudt zich het recht voor, zonder verdere opgave van reden, het aantal gratis abonnementen limiteren.



snelheden een heel goed figuur slaat. Met name bij 1 megabit/s ligt Indeo 5.11 maar net achter DivX en MPEG-1.

Cinepak (www.cinepak.com) is eveneens een vertegenwoordiger van de oude codec-garde. De oorspronkelijk onder de



Met zulke pixelcatastrofes katalpuleerde Cinepak zich uit de test...

Indeo ontpopt zich als slechte langeafstandslouper: bij lage bitsnelheden zagen we de beelden vanaf de helft van de testsequentie soms nog maar om de seconde (boven).

naam Radius Cinepak bekende codec is zowel op de pc als op de Mac thuis, maar inmiddels grotendeels in vergetelheid geraakt. Hij was net als Indeo voor cd-video bestemd en beschikt over een heel nauwkeurige controle van de bitsnelheid.

De als QuickTime-extension geconstrueerde, huidige versie CinepakPro QTX konden we echter niet overreden tot zinvolle resultaten bij de door ons gevraagde bitsnelheden. Daarom hebben we van een test afgezien.

Conclusie

De test heeft om te beginnen aangetoond dat er op het moment meer codecs zijn dan je eigenlijk nodig hebt. Terwijl bij 50 kilobit/s het kaf al gauw van het koren wordt gescheiden, zijn de kwaliteitsverschillen vanaf 500 kilobit/s een stuk kleiner en uiterlijk bij 1 megabit/s vaak puur subjectief: Wie niet graag door melkglas kijkt, zal met RealVideo 8 niet gelukkig worden, terwijl weer veel andere mensen niet tevreden zijn met de grote detailweergave en daarmee gepaard gaande onrust van

andere codecs.

Als je waarde hecht aan de flexibiliteit van het streaming-platform, is RealNetworks nog altijd de beste keuze. Microsoft kan het in elk geval bij modem/ISDN-bitsnelheden niet bijhouden. Bij hoge bitsnelheden wordt het aanbod aan goede codecs groter, waarbij zich tussen 500 en 1000 kilobit/s geen noemenswaardige verschuivingen meer voordoen.

Met name WMV8 biedt goede uitgangspunten maar behaalt bij 700 kilobit/s niet de beloofde dvd-achtige kwaliteit. Toch is men in Redmond met 2-pass- en VBR-codering op weg naar professionelere video-codecs. DivX zal desalniettemin vooral favoriet zijn bij mensen

Video-Codecs

Naam	RealVideo	Windows Media Video	MS MPEG-4v3 / DivX	3ivX	OpenDivX	Indeo
Geteste versie	8.0	8 / 7	- / 3.22	1.0 Delta 3	4.0 Alpha 48	5.11
Producent	RealNetworks	Microsoft	Microsoft / 'Geij'	Happy Machines	Project Mayo	Ligos
URL	www.realnetworks.com	www.microsoft.com/windowsmedia	www.microsoft.com/windowsmedia, DivX: div.	www.3ivx.com	www.projectmayo.com	www.ligos.com
Prijs	alleen met RealSystem Producer mogelijk: Basic (gratis), Plus (200 US-\$)	gratis	gratis	test (gratis), Personal (10 US-\$), Plus (400 US-\$), Pro (800 US-\$)	gratis	gratis
Algemeen						
Encoder	RealSystem Producer 8.5	WME8Util / Windows Media Encoder 7	Windows Media Tools / VirtualDub	QuickTime / Cleaner 5	VirtualDub	Cleaner 5 / VirtualDub
Multimedia-architectuur	RM	WM	WM	QT	WM, QT	WM, QT
Besturingssysteem, architecturen	Windows, Mac OS, Linux, Unix	Windows, Mac OS	Windows, Mac OS, Linux ⁵	Windows, Mac OS, Linux, Amiga	Windows, Mac OS, Linux	Windows, Mac OS
FourCC	RV30	WMV2 / WMV1	MP43 / DIV3 (DIV4)	3IVX	DIVX	IV51
Gebruikte transformatie	DWT	DCT	DCT	DCT	DCT	DWT
2-pass-codering	✓	✓ / -	- ¹	-	-	-
Echt VBR	✓	✓ / -	-	-	-	-
Beoordeling						
Controle van de bitrate	⊕ (2-Pass)	⊕ (2-Pass) / O	O	O	O	⊕⊕
CPU-belaasting	⊕	⊕ / O	⊕	⊕	⊕	⊕⊕
Snelheid van codering	O	⊕ / O	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕
Algemene verspreiding	⊕⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕⊕ (alleen kopieën van films)	⊕⊕	⊕⊕	⊕
Videokwaliteit						
50 kbit/s (modem/ISDN)						
Mobile & Calendar	⊕	O / O	O	O ⁶	⊕ ²	⊕ ⁴
Football	⊕⊕	⊕ / O	⊕	O ⁶	⊕ ²	⊕ ⁴
500 kbit/s (VHS-achtig)						
Mobile & Calendar	⊕⊕	⊕ / ⊕	⊕	O	O	⊕
Football	⊕	⊕ / O	⊕	O	⊕	O
1000 kbit/s (DVD-achtig)						
Mobile & Calendar	⊕⊕	⊕ / ⊕	⊕	O ⁶	⊕	O
Football	⊕	⊕ / ⊕	⊕	O ⁶	(⊕) ³	⊕
WM: Windows Media RM: Real Media QT: QuickTime						
¹ 2-pass-achtige codering met Nandub Smart Bitrate Control (SBC)						
² bij te hoge gegevensrate						
³ foutieve bitstream						
⁴ verbruikt bitrate ten gunste van framerate						
⊕⊕ zeer goed	⊕ goed	O redelijk	⊕ slecht	⊕⊕ zeer slecht	✓ aanwezig	- niet aanwezig

Bij hoge datasnelheden liggen de kandidaten dicht bij elkaar. Eerste fragmentvergrotingen brengen verschillen aan het licht.



DivX



MPEG-1



WMV8



RealVideo



Truemotion VP



Sorenson 3

die hun 'eigen filmarchief' coderen, omdat de films op veel meer platforms afgespeeld kunnen worden.

Voor de archivering op cd-r biedt zich behalve MP4v3 (DivX) ook On2, RealVideo 8 en binnen afzienbare tijd OpenDivX aan. Zelfs MPEG-1 en Ligos Indeo zijn hiervoor absoluut geschikt – bij hen functioneert de codering / weergave door lage hardware-eisen ook op oudere computers. Heb je een oudere computer, dan kun je maar beter een boog maken om RealVideo 8, Truemotion VP3/4 en 3ivX. Met name bij hoge bitsnelheden zal de computer het door de complexiteit van deze compressiemethodes al snel opgeven.

Bijna alle moderne codecs

brengen het er beroerd vanaf als je naar de controle van de bitsnelheid kijkt. De meeste codecs 'draaien pas bij' door 2-pass-codering – voor zover deze optie überhaupt wordt aangeboden. Als het je niet uit maakt dat de bitsnelheden niet overschreden worden, heb je met de Microsoft-codecs (inclusief DivX) of MPEG-1 goede kansen om je pc met een paar handgrepen in een realtime videorecorder te veranderen, als je tenminste een tv-capturekaart hebt.

Met On2 Truemotion krijgen RealVideo, WMV8 & co. er een concurrent bij. Naast een bijzonder goede beeldkwaliteit zullen zaken als QuickTime-integratie en beloofde ondersteuning van meerdere videostromen per bestand de ontwikkelaars van Sorenson waarschijnlijk zorgen baren. Dat kleinere codec-fabrikanten RealNetworks in de nabije toekomst van de markt zullen vegen valt echter te betwijfelen – vermoedelijk speculeert menig codec-ontwikkelaar erop dat een van de marktleiders zijn ontwikkeling opkoopt.

Dat OpenDivX op basis van de open liggende broncode duidelijk betere kansen op snelle ontwikkeling en brede acceptatie heeft, staat buiten kijf. Ondanks een aantal kleine gebreken laat hij een goede indruk achter en geeft in elk geval een idee van wat hoog geoptimaliseerde MPEG-4-codecs allemaal in hun mars hebben. Tot aan het eind van het jaar kunnen we op een groot aantal MPEG-4-conforme codecs rekenen, die met het 'Advanced Simple (Coding Efficiency) Profile' duidelijk meer te bieden hebben dan huidige implementaties. Zo ontwikkelt Bosch op het moment zo'n codec die klaar moet zijn als de 'Internationale Funkausstellung' (IFA) in augustus gehouden wordt. De codec moet live-overdrachten van de IFA van MPEG-4 bij 1 megabit/s (en SIF-afmetingen) met behulp van een in de handel gebruikelijk dual-cpu-systeem mogelijk maken.

Verder voeren de MPEG-4-groep en ITU-T onderhandelingen om samen aan een toekomstige compressiestandaard te gaan werken. Hieruit zal eventueel nog een videostandaard voortkomen. We kunnen dus

terecht hopen dat iemand de belofte van dvd-kwaliteit bij T-DSL-gegevenssnelheden nog dit jaar nakomt.

Literatuur

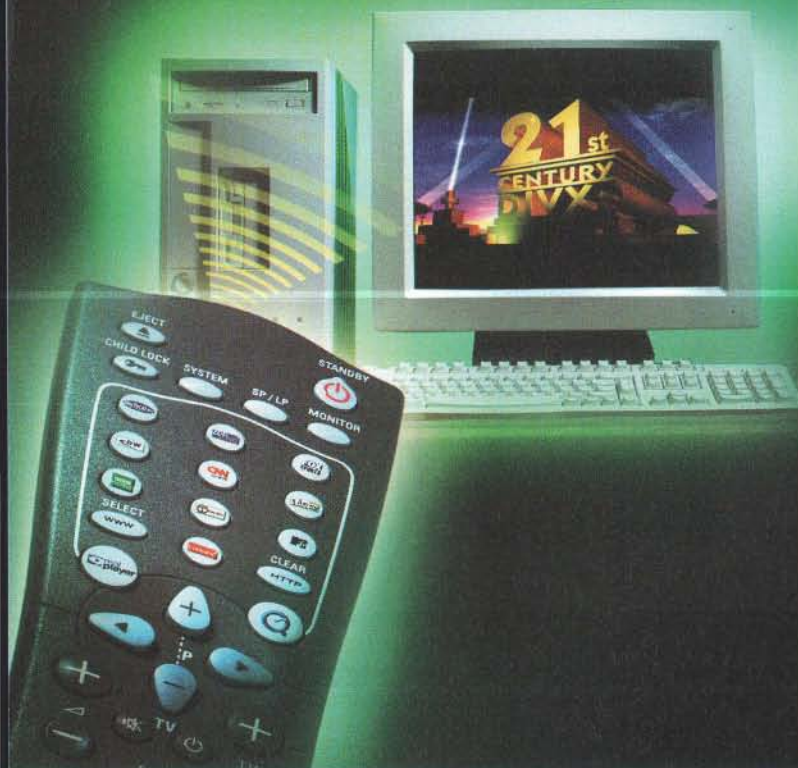
- [1] Volker Zota, Andree Buschmann, Concurrerende audioformaten, Compacte audioformaten vergeleken, c't 1-2/2001, p. 118
- [2] <http://divx.euro.ru/formats.htm>
- [3] Michael Schmalohr, Scriptie: Untersuchungen zur Qualität, Komplexität und Eignung moderner Videokompressionsverfahren für Video@ Internet, Fachhochschule München 2001
- [4] Testsequences van de Video Quality Experts Group: <http://www-ext.crc.ca/vqeg/>
- [5] Dr. Jörn Loviscach, Ingeblikte films, Analoge video, dv en dvd archiveren, c't 12/2000, p. 72
- [6] FOURCC: www.microsoft.com/hwdev/devdes/fourcc.htm
- [7] AngelPotion onthuld: www.virtualdub.org/virtualdub_news_old.html
- [8] Windows Media 8 Encoder GUI: www.abdn.ac.uk/~u71ds/wm8egui/
- [9] RealProducer Basic: www.realnetworks.com/products/producer/
- [10] Dr. Wilhelm Berghorn, Tobias Boskamp, Steven Schönfeld, prof. dr. Hans-Georg Stark, Kleiner met wavelets, Moderne methodes voor beeldgegevenscompressie, c't 4/2000, p. 152
- [11] Details over de MPEG-1-codering: www.cs.sfu.ca/undergrad/CourseMaterials/CMPT365/material/notes/Chap4/Chap4.2/Chap4.2.html
- [12] MPEG-21-draft: www.cse.it/mpeg/standards/mpeg-21/mpeg-21.htm

Truemotion VP	Sorenson Video	MPEG-1/2
3.2 Beta	3 Public Preview Beta 4 / 2.2 Developer	-
On2 Corporation	Sorenson	diverse
www.on2.com	www.sorenson.com	bijv. www.tmgenc.com
g. o.	nog niet bekend / 499 US-\$	gratis tot meerdere honderden gulden
QuickTime / Cleaner 5	QuickTime / Cleaner 5	TMPEnc
WM, QT, RM	QT	RM, QT, RM
Windows, Mac OS (tot versie 4.4), Linux ⁵	Windows, Mac OS	alle
VP31	SVQ3 / SVQ1	diversen
DCT	VQ	DCT
-	✓ / ✓	✓
-	✓ / ✓	✓
⊖	⊕	⊕⊕
⊖⊖	⊕	⊕
○	○	⊕
⊖	⊕	⊕⊕ (Video-CD/DVD)
⊕⊕ ²	○ / ⊕⊕	⊖
⊕ ²	○ / ⊖	⊖
⊕	⊕ / ○	⊕
⊕⊕	⊕ / ⊖	○
⊕	⊕ / ○	⊕
⊕⊕	⊕ / ⊖	○
⁵ alleen met AVIfilebibliotheek ⁶ Bij gebruik van 'Artifact reduced encoding' een cijfer beter		
g.o. geen opgave		

Sven Hansen, Frank Möcke

Let it stream...

video-aanbiedingen op het internet



Bewegende beelden gratis stromend over het internet – de computer neemt de taken van je tv over. Journaals, videoclip, zelfs complete films komen op deze manier bij je thuis.

Wie al eens op het web rondgekeken heeft en filmpjes heeft gevonden, heeft waarschijnlijk het hoofd geschud - vage beelden en schemerige kleuren met een venstergrootte van een postzegel laten je al snel denken dat streaming video nog niet echt geweldig is.

Zonder de goede player zie je natuurlijk helemaal niets van de bonte gegevensstroom. Wie van het visuele aanbod gebruik wil maken moet op zijn minst de *Real Player Basic* hebben. Real Networks was Microsoft in de ontwikkeling van streaming-oplossingen iets voor, daarom kun je de meeste aanbiedingen met de Real Player bekijken. De mensen in Redmond werken echter ijverig verder aan de *Windows Media Player* die

meer en meer gebruikt wordt. Bij spotjes van reclamemaatschappijen en filmtrailers vind je vaak de *Quick Time Player* van Apple. Wie werkelijk alle opties wil gebruiken moet echter alle drie de programma's hebben. Zij zijn voor verschillende platformen gratis te downloaden.

Vele aanbieders stellen videostreams meteen in meerdere versies beschikbaar: Je vindt standaardbandbreedtes van 28, 56, 100 of 300 kb/s. Als je de resultaten niet goed genoeg vindt kan het wisselen naar een ander aangeboden formaat helpen. Soms kan ook alleen al het vergroten van de buffer voor meer kijkplezier zorgen. Je moet dan weliswaar langer wachten totdat de

stream begint te spelen, maar je player heeft dan wel meer reserves om korte onderbrekingen in de gegevensstroom te overbruggen.

Nieuws en naakte feiten

Het begin van streaming video was, naar men zegt, de pornografie en dan vooral de liveshows. Falende scherpte in de plaatjes werd hier door de pikante inhoud kennelijk voldoende gecompenseerd. Pas veel later kwamen daar de nieuwszenders bij. Wie de actualiteit op de voet wil volgen, kan momenteel via internet wereldwijd en op elke moment de uitzendingen inschakelen – een erg interessante optie voor mensen met mobiele computers.

Ook zonder satellietshotels staan zo het nieuws en de achtergrondinformatie wereldwijd ter beschikking. Maar ook voor niet-mobiele privé-gebruikers of ondernemers is het handig: als een belangrijke melding je ontgaat is, kun je deze met behulp van de herhaling nog eens beter bestuderen. Intussen zetten nieuwszenders zoals de NOS en RTL ook programma's op het internet, een service die bij dit soort bedrijven vooral op de beurs gewaardeerd wordt.

De nieuwzender van RTL levert de beelden in het Real-Player-formaat en biedt de keuze tussen twee bandbreedtes. Helaas is er geen mogelijkheid om de nieuwscips ook full-screen te bekijken. Op deze site vind je natuurlijk ook scènes uit *Starmaker*. Ook bij de NOS worden de gegevens alleen in het RealPlayer-formaat aangeboden.

Voor de Goethe-fans onder ons heeft men kortgeleden in Mainz de complete tv-versie van de Faust-enscenering van Peter Stein op internet geplaatst

(www.theaterkanal.de). De tv-versie is in de herfst 2000 na de verhuizing vanaf het terrein van de wereldtentoonstelling in Hannover naar de Arena in Berlin-Treptow uit een combinatie van documentaire en filmische regievoering ontstaan. Het is de kostbaarste tv-adaptatie van een toneelstuk in de geschiedenis van de tv.

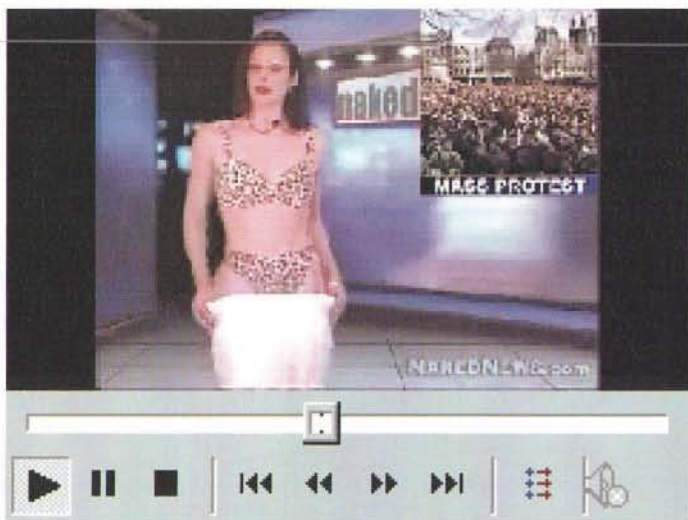
Trailers en films

Ook de filmindustrie heeft herkend hoe belangrijk het internet als potentieel verkoopkanaal is – de mogelijkheid om de gebruiker direct te bedienen, net als bij kabel-tv, is aantrekkelijk. Er zijn echter vier hordes die het verspreiden van een film op deze wijze in de weg staan: ten eerste de capaciteit van de overdrachtkanalen, dan de bescherming van de gegevens – d.w.z., de kopieerbeveiliging –, als derde zijn er de problemen bij de bescherming van de jeugd en als laatste de wens van copyright-houders, die films alleen in speciale gebieden beschikbaar willen maken. Volgens sommige partijen uit de filmindustrie moet een film eerst in de bioscoop te zien zijn, vervolgens in de videotheken en pas dan bij de pay-tv aanbieders, voordat hij uiteindelijk 'free on air' door de algemene tv-stations mag worden uitgezonden. Zij willen zo over een langere periode winst maken.

Maar ook het feit dat verschillende bedrijven in de verschillende landen de rechten voor de films hebben gekocht verhindert een wereldwijde verspreiding. De 'betere' films zijn daarom helemaal niet via het internet te zien. Een aanbieder die niet in staat is om de reikwijdte van zijn uitzending te beperken – bijvoorbeeld door het controleren van het IP-adres

CNN ondersteunt alle platformen: de geïnteresseerde kan zijn favoriete player kiezen en dan 'Newscast on demand' gebruiken.





De naakte feiten bij 'www.nakednews.com'. Tijdens de presentatie van het actuele wereldnieuws kleden de nieuwslezers en -lezers zich uit – details in hoge resolutie krijgt echter alleen het betalende publiek te zien.

– krijgt gewoon geen zendrechten. Zo ontstaat een vrij toegankelijk internetaanbod – dat vooral bestaat uit draken van films (films die nauwelijks iemand wil zien) of experimen-

tele werkstukken bestaat.

Daarom hoeven de eigenaren van videotheken zich voorlopig nog geen zorgen te maken: momenteel bestaat er geen mogelijkheid om actuele speel-



De beste kwaliteit hebben meestal de trailers van bioscoopfilms – hier die van 'Tomb Raider'.

films tegen contante betaling via streaming internet te bekijken. In de V.S. bestaan daarentegen de eerste aanbiedingen al. De mogelijkheid via cinemapop een (redelijk) actuele film voor 1,95 dollar drie dagen lang te mogen oproepen, schijnt echter niet bijzonder aantrekkelijk te zijn. Wie films in live-stream-mode wil zien moet minimaal over een DSL- of kabel aansluiting beschikken. Met ISDN kun je hooguit een trailer met Quicktime op de harde schijf opslaan, en daarvoor misschien een hogere overdrachtssnelheid kiezen om een betere kwaliteit te krijgen. Het live streamen van een film is echter af te raden.

Wij hebben echter bij www.cinemapop.com meerdere antieke, gratis gepubliceerde afleveringen van de serie Bonanza ontdekt. Daar was ook een Engelstalige versie van Tatort uit 1977 te vinden die in de V.S. onder de titel 'For Your Love only' liep. Soms struikel je ook over cineastische stukken uit de oertijd: zeroonefilms.com presenteert Murnau's expressionis-

tische klassieke stomme film 'Nosferatu' uit het jaar 1922.

Muziek en co.

De muziekindustrie, door Napster gevoelig gemaakt voor schendingen van de auteursrechten, is ook wat het publiceren van muzikale video's op internet betreft gesloten. Portalen zoals mtv.com of vidnet.com bieden muziekvideo's dus ook in erg uiteenlopende kwaliteit aan: sommige labels bieden alleen video's aan in postzegel-formaat met slechts vijf haperende plaatjes per seconde, andere bieden brede video-streams, maar beperken het muzikale plezier door een mono-audio-stream met 8 kHz.

Maar ook hier vind je soms positieve 'zijwegen'. Warner Entertainment biedt bijvoorbeeld op instavid.com een omvangrijke video-collectie in voldoende kwaliteit: hier vind je niet alleen bijna al het werk van Madonna in videoclippen, maar ook video's van andere artiesten zoals Björk, Busta Rhymes, Eric Clapton en Metallica.

To stream or not to stream

Feitelijk bestaan er drie mogelijkheden om videogegevens vanuit het internet naar de harde schijf thuis te transporteren. Naast echt live- of 'On Demand'-streaming, waarbij de video alleen online beschikbaar is, en de klassieke download heb je nog de 'progressive download / streaming'. Hierbij speelt de player de video tijdens het downloaden van het betreffende bestand af. Deze variant gebruikt vooral Quicktime om lange wachttijden bij de download van de soms tot 20 MB grote trailers te voorkomen.

Terwijl de kwaliteit van de verbinding met de server (QoS, 'Quality of Service') bij de progressieve download geen belangrijke rol speelt en een dergelijke download indien nodig zelfs via http gerealiseerd kan worden ('serverless streaming'), is de situatie bij het 'echte streaming' toch iets anders. Omdat de overdracht van videogegevens een flink karwei voor het internationale netwerk is, ontzien de meeste programma's het net doordat zij geen verbindingsgeoriënteerde protocollen (zoals TCP) gebruiken maar liever het User

Datagram Protocol (UDP). Anders dan TCP garandeert UDP niet dat de gegevensoverdracht echt compleet is en spaart zo bandbreedte. Een videoplayer moet als er bottlenecks in het netwerk voorkomen en gegevenspakketten wegvallen natuurlijk niet van slag raken. Daarom heb je een protocol nodig dat real time uitbreidingen en synchronisatiemechanismen voor internet-streaming verzorgt. Hiervoor wordt het in RFC 1889 voorgestelde Internet Realtime Transport Protocol (RTP) gebruikt. Als gegevenspakketten wegvallen, kan het afspeelprogramma de restpakketten met behulp van de tijdstempels nog sorteren en afspelen. Hier ontbreekt echter nog een optie om bij 'On Demand' Streaming ook snel vooruit of achteruit te kunnen spoelen. Daarom heeft de pionier van het streamen, Real Networks, een uitbreiding van RTP gedefinieerd, het zogenaamde Realtime Streaming Protocol (RTSP) dat zich in ruime mate als standaard wist door te zetten.

Garbage in –
Garbage out:
de cultfilm
Slime People
van 1963 is
ook bij 300
kb/sec nog
redelijk lach-
wekkend.





Madonna bij Warner: Veel plezier bij 300 kb/s, of als postzegel bij 40 kb/s.

De bende van drie

Real Networks, Apple (Quicktime) en Microsoft domineren het videoaanbod op internet niet zonder reden. Naast video-codecs en -players leveren de drie bedrijven telkens een complete infrastructuur voor internet-streaming. Terwijl Microsoft de MediaServer gratis levert voor Windows NT/2000, biedt Apple de Quicktime Streaming Server (www.apple.com/quicktime/products/qtss) onder het motto 'Keep our streams free' zelfs als open source voor Mac OS X en diverse Unix-systemen aan.

Alleen Real Networks verwacht nog betaling voor zijn server-producten: het bedrijf vraagt voor de verschillende versies van de RealSystem Server prijzen van 2000 tot 80.000 dollar, alleen een beperkte evaluatieversie is onder www.real-networks.com/deliver/ gratis beschikbaar.

Tot nu toe werken de architecturen allemaal volgens de zogenaamde 'Unicast'-methode. De server zendt hierbij naar elke kijker een eigen gegevensstroom. Omdat ook de duurste streaming server slechts een beperkte hoeveelheid videostromen aankan, kan je vertragen bij het oversturen van de gegevens en dus problemen verwachten. Hiervoor bieden

content-delivery- en caching-providers zoals 'Akamai' hulp. Het basisidee van deze providers is om gegevens (niet alleen video's) over de eigen servers te verdelen die – op belangrijke knooppunten van het internet geplaatst – de gegevens dicht bij de klant bewaren. Hier wordt met 'dichter' niet de geografische positie bedoeld maar de beste verbinding naar de user.

Akamai beheert hiervoor op het moment bijna 8000 servers in 54 landen rond de wereld; van die servers worden onder andere de webinhoud van Yahoo, Lycos, RTLWorld en alle bioscooptrailers van Apple geleverd (www.apple.com/trailers). Voor de toevoer van de gegevens gebruikt Akamai centrale 'Origin'-servers, die de inhoud verdelen over 'Edge'-Servers die zich dicht bij de klanten bevinden ('Edge Networking'). Real Networks gaat nog een stap verder: Sinds de CeBIT 2001 biedt het bedrijf de redelijk open server-architectuur Real System iQ aan. Via Peer-to-Peer (P2P) verbonden RealSystem-servers, door het bedrijf als neurale net ('Neuralcast') aangeduid, wil RealNetworks de video's 'dichter' bij de klant brengen en zo zijn eerste positie in de streaming-sector ver-



De encensering van Faust door Peter Stein in delen: in het onderste venster kun je de tekst lezen, in het videovenster zie je de spelers.

Weg van de snelweg

Het Engelstalige muziekportaal van MTV biedt clips van allerlei artiesten en stukjes van shows en interviews. Terwijl de

entertainmentindustrie slechts met hele kleine stapjes het nieuwe medium binnenstapt, zijn er ook andere groepen voor wie het internet een interessant podium vormt voor de presentatie

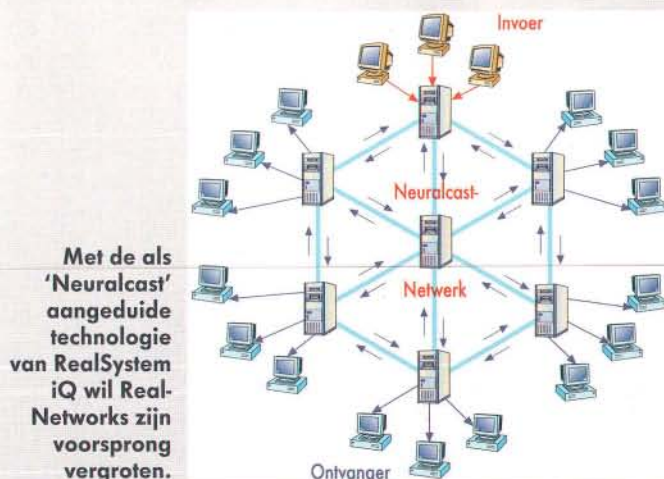
dedigen. Anders dan Akamai voert RealSystem iQ de inhoud op willekeurige plaatsen binnen het netwerk in, streamt de gegevens van meerdere met elkaar communicerende streaming-servers parallel en moet zo het 'Edge Networking' mettertijd overbodig maken.

Terwijl 'Edge-Networking' en 'Neuralcast' de brandbreedteknelpunten met behulp van enorme logistieke en financiële inzet willen wegwerken, bestaat er voor live-uitzendingen een intelligentere optie – tenminste in theorie. De Multicast-methode (www.

ipmulticast.com) is gebaseerd op het idee dat je gegevenspakketten slechts één keer in het netwerk invoert en deze dan automatisch door hiervoor aangewezen netwerk-hardware aan de interfaces naar andere deelnetwerken laat dupliceren – zo bereik je een complete verzorging van het gehele internet. Ondanks dat de platforms van de 'grote drie' geschikt moeten zijn voor Multicast, geniet deze technologie nog geen grote populariteit.[1].

Literatuur

[1] Jörn Loviscach, Privé-tv, Video-overdracht



Met de als 'Neuralcast' aangeduide technologie van RealSystem iQ wil RealNetworks zijn voorsprong vergroten.

Selectie van het streaming-video-aanbod in het net

URL	Aangeboden datarates	Ondersteunde formaten*	Bijzonderheden
Films en Trailers			
www.alwaysi.com	56 - 700	R, W	Korte films
www.atomfilms.com	100	R, W	Korte films, ook reclamespots; gratis registratie vereist
www.broadcast.com	56/100/300/700	R, W	Korte films en muziekclips
www.cinecon.com	56/100/300	R, W, Q	US-trailers
www.cinemanow.com	56/100/300/700	W	Films, korte films, gratis registratie vereist
www.cinemapop.com	56/100/300	W	450 films om uit te kiezen
www.dfilm.com	300	Q	Korte films
www.dreamspan.com	56/100/300	Q	Korte films
www.entertainment.com	56/100/300	R, W	Trailers
www.filmfilm.com	56/300	R	Internationale filmprojecten
www.hollywood.com	28/56/100/300	R, W, Q	Trailers
www.hypnotic.com	56/300	R, W, Q	Korte films
www.ifilm.com	100	R 8.0	Omvangrijk streaming-portal; veel externe links
www.imdb.com	56/100/300/500	R, W	Trailers, film-zoekmachine met links
www.lalive.com/hollywoodshorts	300	R	Dagelijks wisselende korte films (15-30 minuten), een echte aanrader
www.mediatrip.com	56/100/300	R, W	Korte films
www.mirror-image.com		R, W, Q	Korte films
www.netbroadcaster.com	300	W	Weerzien met Bonanza; veel speelfilms; gratis registratie vereist
www.on2.com	56	Truemotion VP3	proprietaire player nodig
www.vidnet.com	300		Trailers en informatie; een paar films in de volledige lengte
www.westerns.com		W	oude westerns
www.zeroonefilms.com	56/300	W	Meer dan 300 films, geen registratie nodig. Onder de films Murnaus klassieke stomme film Nosferatu en Orson Welles The Stranger
Informatie			
www.rtl.nl		R	Nieuws en andere programma's
www.omroep.nl		R	Nieuws
www.chello.nl			Links naar breedband content
Muziekvideo's			
www.hob.com	28/56/100	R, W	Concert-PR, interviews
www.instavid.com	300	W	Portal met breed aanbod
www.mtv.com	vanaf 28	R	Muziek-site met interviews en clips
www.theviewinglounge.com	vanaf 56	R 8.0, W	Muziekvideo's
www.ubl.com			Zoekmachine voor rock en pop-clips
www.virtueltv.com	28/56/100/300	R, W	Filmtrailers, muziekvideo's
Entertainment			
www.star-maker.nl		R	Live uit het huis
www.nakednews.com	56/300	R, W, Q	Nieuws in aparte presentatie
www.slackertv.com	28/56/300	R	Niet altijd toegankelijk
Overigen			
http://realguide.real.com	28/300	R	Boulevard-nieuws, zoekmachine
www.vidnet.com	28/56/100/300	R, W	Muziekvideo's, films, sport
www.virtualrunway.com/	56/100	W	Modeshows wereldwijd
Wetenschap			
http://spaceflight.nasa.gov/gallery/	28/56	W	Multimedia-archief van de NASA
http://spaceflight.nasa.gov/realdata/nasatv/	56	W	NASA-TV. Informatie over het thema ruimtevaart
www.exploratorium.edu/webcasts/	ab 28	R	Draagt live-events naar internet over
www.mirreentry.com/high/video.html	28 - 700	W	Video's over het einde van het ruimtestation MIR
www.timelife.de	56/300	W	Films en series tegen betaling. Alleen de Duitse site biedt dit

* R: Real Networks, W: Windows Media, Q: Quicktime

van hun werk. Hoopvolle filmmakers, hobbyfilmmakers of deelnemers aan festivals van korte

films gebruiken het medium om een breed publiek te bereiken. Aanbieders als mediatrip en

hypnotic bieden een zeer uitgebreid spectrum van korte films die de moeite waard zijn aan.

Alles is te vinden, van animatiefilms tot een horror-shocker.

Informatie / Opleiding

Uit Heidelberg komt een voorbeeld voor het 'virtuele college' (<http://paeps.psi.uni-heidelberg.de/media/remann1.a.sx>). Dit voorbeeld gebruikt streaming-video met powerpoint-dia's.

Tijdens het hoorcollege wenst menig student die achterin de zaal zit dat hij het college nog eens compleet of in uittreksels zou kunnen meemaken, bijvoorbeeld omdat hij nog niet helemaal wakker was, of omdat het gefluister van de studiegenoten te hard was.

Bij de virtuele lezing zie en hoor je niet alleen de professor, op de juiste momenten wordt ook het erbij horende tekstmateriaal ingevoegd – voor het bekijken, opslaan, afdrukken en opbergen.

Time-Life, die een grote hoeveelheid koopvideo's aanbiedt, heeft besloten om enkele populair wetenschappelijke video's tegen betaling in het net aan te bieden. Zo biedt het bedrijf bijvoorbeeld de 50 minuten durende film "Ägypten – auf der Suche nach Unsterblichkeit" niet alleen als videoband en dvd aan maar ook als online-video ofwel in 'internetkwaliteit' (ISDN) of in 'hoge kwaliteit' (DSL).

Helaas doet Time dit alleen in Duitsland. Hier betaalt de kijker via een micro-payment-systeem voor elk van de vier hoofdstukken telkens 99 Pfennig, in DSL-kwaliteit 1,99 DM. De twee minuten durende inleiding is gratis (www.timelife.de). Bij een beeldgrootte van 320 x 240 pixels hoeft deze video niet bang te zijn voor onsterfelijkheid.

Conclusie

Nog lang niet alle aanbieders leveren de beloofde kwaliteit. De redenen hiervoor zijn vaak verbindingproblemen. Uiteindelijk is de beschikbare internetbandbreedte beslissend voor het plezier bij het bekijken van de films en filmpjes. Maar de reeds bestaande ontwikkelingen bewijzen al hoeveel potentieel er nog ongebruikt is. **ct**

Dieter Brors

Weinig vooruitgang

Corel WordPerfect Office 2002

De gelokaliseerde versies van het Office-pakket worden door Corel uit kostenoverwegingen niet meer op de markt gebracht, de fabrikant vervangt ze door één internationale Engelstalige release. Nieuwe functies, die vooral afkomstig zijn van voorstellen van gebruikers, moeten de overstap naar WordPerfect Office 2002 desondanks aantrekkelijk maken.



WordPerfect Office 2002 bestaat uit de componenten tekstverwerking WordPerfect, de spreadsheet Quattro Pro, de presentatiesoftware Presentations, de Personal Information Manager en de e-mail-client CorelCentral, die nu allemaal versienummer 10 hebben. Daar komen nog utilities bij zoals de bestandsviewer Quick View Plus of het lettertypebeheer Bitstream Font Navigator. Zoals bij Corel al langer gebruikelijk, zitten er op een tweede cd zo'n 11.000 cliparts, meer dan 1000 fonts en zo'n 200 foto's. Er wordt bovendien een handboek van 430 pagina's meegeleverd, dat de gebruiker vertrouwd moet maken met de belangrijkste basisfuncties van de applicaties, maar niet op de details ingaat. Behalve deze geteste standaardversie omvat de Professional Edition ook de database Paradox en de spraakherkenningssoftware Dragon Naturally Speaking inclusief headset.

Voor de installatie van alle Office-applicaties moet je minstens 150 MB ruimte op de harde schijf reserveren, voor de volledige installatie 450 MB – fonts, foto's en cliparts nemen nog eens 450 MB in beslag. In het setup-programma zit de van WordPerfect Office 2000 bekende optie 'Install As You Go', die afzonderlijke applicaties of componenten zoals het grafische filter of de online-hulp pas bij het eerste gebruik vanaf

de cd-rom na-installeert. Een met Microsoft 2000 vergelijkbare functie om bepaalde programmadelen uitsluitend vanaf cd-rom uit te voeren wordt niet aangeboden. Zo groeit zelfs de configuratie die het minste ruimte in beslag neemt steeds verder, als je een aanvullende functie maar één keer nodig hebt.

Gegevens gered

Spectaculaire vernieuwingen zijn in de nieuwe versie nauwelijks te vinden: Corel is naar eigen zeggen vooral ingegaan op wensen en voorstellen van gebruikers. De waarschijnlijk belangrijkste aanvulling betreft alle applicaties en is bovendien verborgen: de 'Application Recovery Manager' loopt op de achtergrond en probeert bij het crashen van een Office-programma het document te redden en daarna de oude toestand te herstellen. StarOffice 4.0 had ruim vier jaar geleden al een vergelijkbare functie, Microsoft biedt het met het komende Office XP aan. De twee laatst genoemde pakketten proberen echter alleen maar de geopende bestanden ondanks de crash nog op de een of andere manier op te

slaan. Corel gaat met de Recovery Manager een stap verder: hij onderschept de Windows-foutmelding en houdt het programmavenster op het beeldscherm, zodat de crash zelf onzichtbaar blijft. Nadat enkele minuten van harddisk-activiteit, meldt het programma zich terug met het eerder geopende bestand. Hierdoor hoeft de gebruiker de applicatie niet opnieuw te starten en het bestand weer te laden. Een foutmelding of een verwijzing naar de reconstructie zou echter wenselijk zijn geweest; dat had menig gebruiker het opnieuw booten bespaard, je merkt namelijk alleen aan de lange wachttijd dat er iets mis moet zijn gegaan. Niettemin functioneerde de recovery-functie in de test vlekkeloos: ondanks dat de tekstverwerking tijdens de test meerdere keren crashte gingen er geen gegevens verloren.

Details aangevuld

De interface van de afzonderlijke applicaties bleef vrijwel onveranderd. Het enige verschil is dat mensen die van de Nederlandstalige versie overstappen nu aan Engelstalige menu's en begrippen moeten wennen. De bestandsnamen van de geopende documenten verschijnen net als eerst als buttons aan de onderrand van het programmavenster. Een klik op een van deze buttons is voldoende om het document zonder de omweg van het venstermenu op te roepen. Dat is makkelijker dan Micro-

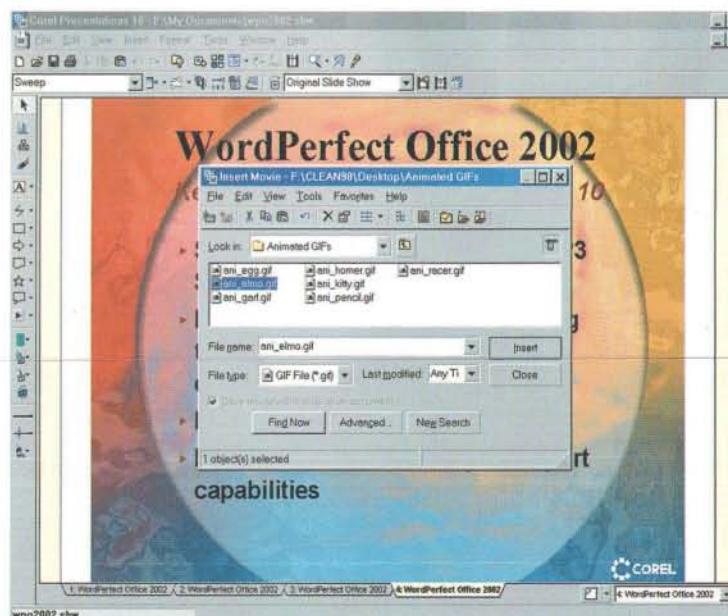
softs oplossing in Word 2000. Deze zet de bestandsnamen in de Windows-taakbalk. Hiervoor moet Word echter als SDI-applicatie (Single Document Interface) lopen en voor elk document een eigen programmavenster aanmaken.

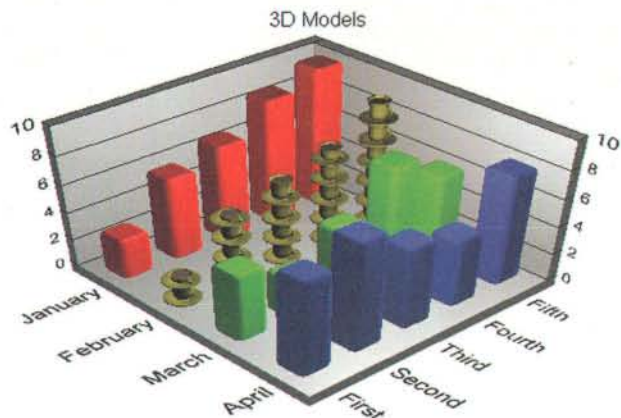
De verbeteringen hebben bijna allemaal te maken met de tekstverwerker WordPerfect. Daarin helpt de nieuwe functie 'RealTime Preview' teksten sneller te layouten. Bij de fontselectie en bij het instellen van de fontgrootte toont het programma een preview van de geselecteerde tekst in een eigen venster en in het document zelf. De weergave in het previewvenster verschijnt zonder vertraging, zodat je zelfs uit honderden fonts snel het passende lettertype kunt selecteren.

Placeholder

Variabelen dienen als placeholder voor teksten en maken het bij het schrijven van een document makkelijker om naar begrippen te verwijzen, die later eventueel veranderen. Zo kun je bijvoorbeeld de titel binnen de tekst als variabele invoeren. Als je de titel dan later verandert hoeft je niet het hele document door te zoeken en aan te passen, maar alleen maar de nieuwe inhoud aan de variabele mee te geven. Voor het lezen van lange teksten is de AutoScroll-functie heel praktisch, die het document net als op een 'autocue' weergeeft. Met behulp van de af-

Presentations accepteert ook geanimeerde .GIF's,





QuattroPro-diagrammen zien er met de belichtingseffecten nu chiquer uit.

stand van de cursor tot de bovenste of onderste vensterrand beïnvloed je de scroll-snelheid.

Genummerde lijsten maakt WordPerfect nu na één muisklik aan. Hiervoor selecteer je eerst de bijbehorende regels of alinea's en selecteer je via een symboolbutton het nummeringstype.

Voor tabellen biedt WordPerfect al van oudsher talrijke spreadsheets aan. Versie 10 heeft van Quattro Pro de formulermarkering overgenomen die cellen met formules met een klein driehoekje rechts onder markeren. Zo zie je direct welke waarden het resultaat zijn van formules. Als de muispointer kort op deze markering blijft staan, gaat er een tooltip open, die de formule weergeeft. Via

drag & drop kan de gebruiker de markering inclusief formule snel naar andere cellen kopiëren.

Een andere spreadsheetfunctie 'QuickJoin' voegt twee cellen of kolommen samen, 'QuickSplit' splitst een cel of kolom – dat is bijvoorbeeld handig om in een adreslijst postcode en plaats in een kolom van elkaar te scheiden.

In de verticale schuifbalken zaten al in vroegere versies buttons om van de ene pagina naar de volgende of naar de vorige te bladeren of om het document op tabellen, titels of grafieken te doorzoeken. Een klik op het bijbehorende symbool bracht de voorgaande of volgende vindplaats te voorschijn. Het zoekelement kon echter alleen op omslachtige wijze door meerdere keren op het symbool te klikken geselecteerd worden. In de nieuwe versie gaat net als bij

Word een menu met alle zoekelementen open, waaruit je bijvoorbeeld voetnoten, tabellen of hyperlinks direct selecteert. WordPerfect 10 biedt zelfs het zoeken op woorden aan die volgens de spellingscontrole fout zijn en met een golflijntje worden gemarkeerd. Hiermee zou het document voor het afdrukken nog snel op spellingsfouten gecontroleerd kunnen worden. Helaas functioneerde dit niet vlekkeloos: in de test crashte WordPerfect een paar keer of reageerde helemaal niet meer.

Oude toestanden

Een aantal fouten die we nog kennen van vroegere WordPerfect-versies zijn ook in versie 10 niet verholpen. In ons ongeveer 150 pagina's tellende testdocument (zie ook artikel 'Marathon', c't 1/2-2001 p. 96) zorgen geïntegreerde graphics nog steeds voor problemen. Na het invoegen van een aantal tekstpassages of van de inhoudsopgave schuiven ze deels naar een andere plek – Corel lijkt deze problemen net zo min onder de knie te krijgen als Microsoft in Word.

WordPerfect omvatte al in de laatste versie een exportfunctie voor online-documenten in PDF-formaat. Daar zaten echter zoveel fouten in dat hij het dure Adobe Acrobat niet eens voor deeltaken kon vervangen. Ook in WordPerfect 10 slaagden we er niet één keer in een bruikbaar resultaat te krijgen: zelfs eenvoudige bestanden – zonder graphics en gecompliceerde formattingen – kon WordPerfect niet in PDF-formaat converteren. Het programma liet de harde schijf gedurende enkele minuten flink rammelen. Daarna stond het oorspronkelijke document weer op de voorgrond, maar een PDF-bestand was in geen velden of wegen te

bekennen. Na nader nauwkeuriger onderzoek bleek dat WordPerfect elke keer was gecrasht, waardoor de Recovery Manager erbij werd gehaald en de crash niet opviel.

In Quattro Pro heeft Corel met name de diagramfunctie uitgebreid, die de grafieken met behulp van zijn belichtingseffecten een nog chiquer uiterlijk geeft. De spreadsheet beschikt ten behoeve van de valutaverandering die met de jaarwisseling doorgevoerd zal worden alleen over het euro-valutafomaat; een functie zoals in Excel of StarOffice die bedragen van de ene Europese munt naar de andere omrekent, zoek je tevergeefs. Quattro-Pro-gebruikers moeten daarom eerst een macro schrijven om geldbedragen in bestaande tabellen te converteren.

Conclusie

Afgezien van detailverbeteringen in de tekstverwerking is er vergeleken met de vorige versie in WordPerfect Office 2002 maar weinig veranderd. De Recovery Manager beschermt dan wel tegen gegevensverlies bij programmacrashes, maar geneest alleen het symptoom – de fabrikant had er beter aan gedaan met stabielere applicaties het vertrouwen van de gebruiker te winnen. Het lijkt ons niet erg waarschijnlijk dat veel gebruikers van WordPerfect Office 2000 zich door deze vorm van veiligheid geroepen zullen voelen op de nieuwe versie over te stappen – vooral omdat de Engelstalige interface ook voor mensen met een goede kennis van het Engels niet gemakkelijk te begrijpen is. Voor een gelokaliseerde Nederlandstalige versie was volgens Corel de doelgroep dus niet groot genoeg – met WordPerfect Office 2002 zal die doelgroep ons inziens ook niet echt groeien.

Corel WordPerfect Office 2002

Office-pakket bestaand uit tekstverwerking, spreadsheet, presentatiesoftware, Personal Information Manager en database

Fabrikant Corel, www.corel.nl

Systeemeis Windows 95b tot ME/NT/2000, 32 MB RAM en 150 MB op de harde schijf

Prijs 489 euro (Standard), 199 euro (update¹), 599 euro (Professional), 319 euro (update¹)

¹update-eisen: Corel Draw 3 of hoger, WordPerfect vanaf versie 5.0, Microsoft Office 95 of hoger, Lotus SmartSuite 97 of hoger



125	36	38	356	3978	65
98	45	78	35	87	988
169	264	254	0,64696529	368	823
12	524	7838	7362	364	8476
235	745	728	123	4797	698
461	829	531	674	261	327
743	128	643	64	82	69
743	846	351	341	24	73
17	843	672	743	623	372
2603	27	11133	91	29	11891

Driehoekjes verwijzen in WordPerfect-tabellen naar formules binnen cellen.



Peter Röbbke-Doerr

Geluidsfabrieken

Audio opnemen en bewerken op de pc

Hoewel het opnemen, bewerken, opslaan en weergeven van muziek materiaal op de computer eigenlijk niet moeilijk is, is het toch wat anders dan tekstbewerking. Het begint er al mee dat Windows eigenlijk helemaal geen echte sound-editor aan boord heeft – en als je er een op de kop hebt getikt, begint de lange zoektocht door zijn effect- en filtermogelijkheden. Een crash-course voor de geluidsbewerking thuis.

Als je een computer met geluidskaart en luidsprekers hebt kun je in principe op je pc ook muziek bewerken – en dat absoluut in professionele, oftewel cd-kwaliteit. Als je je daar tot dusver nog niet echt mee bezig hebt gehouden, moet je eerst een paar fundamentele dingen weten. De tool die je voor opname en geluidsbewerking nodig hebt is een 'sound-editor' en je moet weten waar je een dergelijke tool eigenlijk kunt vinden.

Het volgende probleem is dan dat een sound-editor meteen een hele gereedschapskist oplevert: je kunt er het volume van gedi-

gitaliseerde opnamen mee veranderen, van mono kun je kunstmatig stereo maken, je kan het signaal filteren, zodat het doffer of feller klinkt, vervormingen zoals echo of flanging inbouwen en nog veel meer – het hangt er maar net van af wat die gereedschapskist allemaal in huis heeft. En 'Last but not least' de sound-editor is het middel als je analoog materiaal (elpee, radio, microfoon) in gedigitaliseerde vorm wilt opnemen en opslaan.

In het nu volgende artikel concentreren we ons op de fundamentele functies van sound-editors, die je vooral bij het wer-

ken met eigen opnamen van analoge bronnen effectief kunt toepassen – bijvoorbeeld om spraak beter verstaanbaar te maken of om storende geluiden te verwijderen.

Ook al lijkt Windows heel geschikt te zijn voor multimedia, op het gebied van geluidsbewerking en de daarmee verbonden functies is het treurig gesteld. Windows blijkt als het om geluid gaat sowieso nogal 'onhandig' te zijn: het begint er al mee dat het geen enkele tool heeft die automatisch een WAV-bestand van de audio-cd haalt als je met de Explorer een CDA-bestand van de audio-cd naar de schijf wilt kopiëren. En denk maar niet dat het eindigt als de computer na het starten van een 50 MB groot WAV-bestand via de meegeleverde sound-editor vele minuten lang de harde schijf laat rammelen.

Weinig hulp

Het is overigens niet veel beter gesteld met de programma's uit de categorie 'brandsoftware' die uitgebreide audio-support voor de cd-recorder bieden. Soms zit er inderdaad een sound-editor in het pakket, maar de programma's die WAV-bestanden van audio-cd's kunnen inlezen (zogenaamde grabbers), zijn echte vakidioten. Ze

zijn niet geschikt voor geluidsbewerking en ook niet voor de opname van analoog materiaal.

Editors

In principe lijken sound-editors veel meer op elkaar dan je na een eerste blik op hun bediening zou vermoeden. Ook met andere software hebben ze het een en ander gemeen: naarmate ze meer tools hebben en betrouwbaarder zijn, moet je er meer voor betalen. Het palet loopt uiteen van gratis Light-versies die bij een geluidskaart worden geleverd of in een pakket van cd-brandsoftware zitten, via fatsoenlijke shareware voor rond de 100 gulden, tot professionele pakketten voor de tienvoudige prijs. Echte studiosoftware ligt daar nog eens duidelijk boven.

We zullen eerst een aantal gangbare editors presenteren. De tabel biedt geen beoordeling, maar informeert over de belangrijkste overeenkomsten en verschillen van de programma's.

Windows audiorecorder

De bij het Windows-besturingssysteem horende audiorecorder (Sndrec32.exe) is een editor in zijn eenvoudigste vorm en omvat opname- en weergavefuncties. In de default-configuratie kun je er echter eigen opnamen tot een lengte van slechts 60 seconden mee maken.

Als je maar eens in de twee jaar een zelf gemaakte opname nodig hebt kun je dat echter op de volgende manier omzeilen: start het programma via 'Start/Programma's/Accessoires/Multimedia' en laadt daarin via 'Bestand/openen' een aanwezig WAV-bestand, dat langer is dan de te verwachten opnameduur. Met de rode opnameknop start dan je eigen opname en wordt het geladen bestand overschreven.

De opname loopt tot het moment dat het einde van het oude bestand is bereikt. 'Opslaan als' slaat het nieuwe bestand onder een eigen naam op. Aan het begin of einde van de opname kunnen delen van de opname worden weggesneden: het menu 'Bewerken/voor (of na) actuele positie wissen'. Elke andere sound-editor kan dat beter en laat zich gemakkelijker



bedienen, maar zo kan het desnoods dus ook.

Wavelab-familie

Wavelab light van Steinberg (Hamburg) wordt bij Terratec-geluidskaarten meegeleverd en is in Steinbergs restauratieprogramma 'Clean' te vinden; een uitgebreidere versie wordt aangeduid als 'GetItOnCD' en kost zo'n 100 gulden, terwijl voor de volledige Wavelab-versie rond de 1.200 gulden betaald moet worden.

De Light-versie heeft al een handige volumemeter voor de opname, eenvoudige montage-tools, een grafische equalizer en tools voor het instellen van het volume, maar deze versie kan maar twee sporen (stereo) bewerken.

Geen van de Light-bewerkingstools kunnen real time van tevoren worden beluisterd – je moet dus de delen die veranderd moeten worden markeren, daarna op goed geluk de tool-parameters instellen en dan het programma laten rekenen. Als het resultaat je tijdens het afluisteren niet bevalt, moet je door verder uitproberen een optimaal resultaat zien te bereiken.

Behalve de genoemde tools zijn er geen uitbreidingsmogelijkheden met behulp van plugins. Ook de voor Windows gebruikelijke Cut&Paste-hotkeys doen het niet; je moet telkens na het markeren van een bereik in het menu aan de bovenste rand van het beeldscherm 'Cut' of 'Delete' selecteren – wat niet erg bedieningsvriendelijk is.

Het 'betere' programma GetItOnCD heeft niet alleen Light-features maar ook de zogenaamde Mastersection met een meter voor het volume van de weergave en verschillende interfaces voor plugins. Dit zijn effect-modules van Steinberg of

De volumemeter bij alle Wavelab-versies toont niet alleen het niveau, maar houdt ook het piekniveau als dB-waarde vast.

De eigen audiorecorder van Windows maakt opname, weergave en bewerking in de meest eenvoudige vorm mogelijk.

van andere aanbieders; daarmee kan het programma min of meer naar believen worden uitgebreid. Het palet aan effecten loopt uiteen van chorus, parametrische equalizers tot en met verschillende hall/echo-effecten. De effecten kunnen van tevoren in real time worden beluisterd en in kleine 'rack-invoegsels' op de programma-interface worden weergegeven; het instellen van de parameters met behulp van de draaiknop en de muis is niet echt makkelijk. GetItOnCD omvat – zoals de naam al doet vermoeden – een complete routine voor het branden van de bewerkte stukken op cd en voor het importeren en exporteren van mp3-bestanden.

De volledige Wavelab-versie kan tenslotte behalve de GetItOnCD-features ook multitrack-opnames aanleggen en bewerken alsmede plugins van VST (voor musici ontwikkelde software van Steinberg) en DirectX implementeren.

CoolEdit

De sound-editor CoolEdit wordt door de Amerikaanse firma Syntrillium in verschillende versies (allemaal Engels) als shareware via internet verkocht; je kunt dus voordat je betaalt al een indruk opdoen van de kwaliteit. De meest uitgebreide variant is CoolEdit Pro voor 399 dollar, de 'afgeslankte' uitvoering met een aantal uitbreidingsmogelijkheden heet CoolEdit 2000 (basisprijs 69 dollar). In de basisversie zitten al uitgebreide tools voor niveau-, geluid-, dynamiek- en pitchbewerking; de plusminus 20 effecten kunnen bijna allemaal van tevoren worden beluisterd. CoolEdit 2000 is echter beperkt tot 2-sporen-stereo; de multitrack-tools worden pas in de Pro-versie aangeboden.

Goldwave

Deze pure 2-sporen-stereo-editor komt uit Canada en is online te bestellen (bij www.goldwave.com) voor 40 US dollar. Het programma zit optisch nogal complex in elkaar en beschikt over ongeveer 30 effecten en bewerkingstools. Het grootste manco: er bestaat

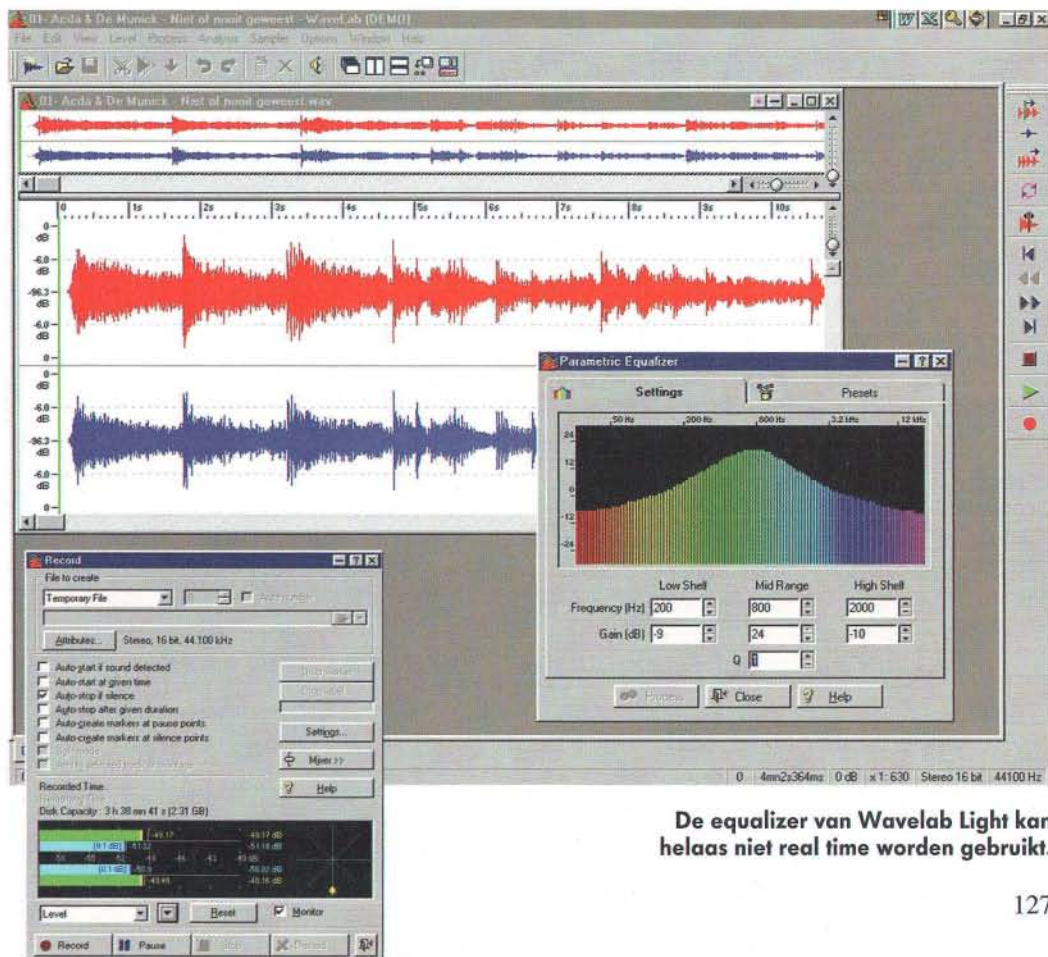
geen mogelijkheid om de ingestelde parameters van tevoren te beluisteren – hierdoor vergt het overzetten van moeilijke stukken behoorlijk wat tijd, want elke fout bij de parameterinstelling vereist een compleet nieuwe berekening.

Bewerken

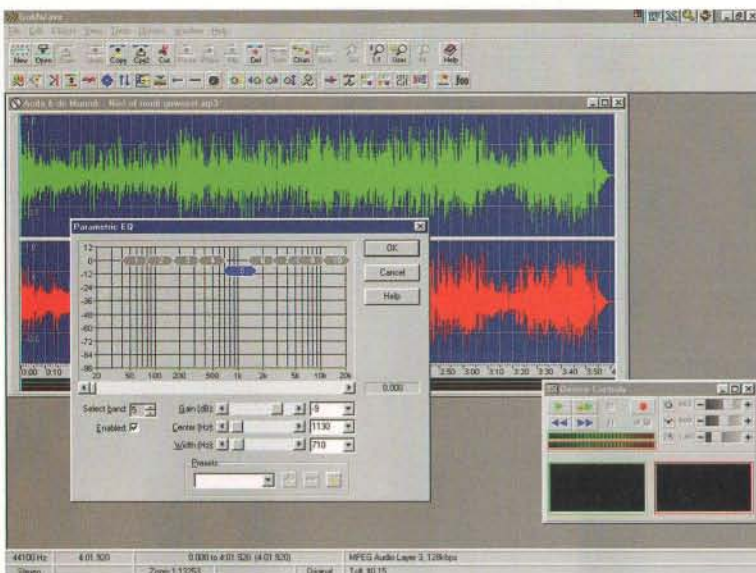
Bij het bewerken van audio-bestanden kunnen de taken in drie verschillende categorieën worden ingedeeld: het veranderen van de klank, het aanpassen van volumeniveaus en het invoegen van effecten. Alle tools die in eerste instantie nogal geheimzinnige namen hebben (zoals Choralizer of Flanger) kunnen uiteindelijk in een van deze groepen worden geplaatst.

Normaal gesproken moeten bij de weergave van muziek en spraak alle frequenties die in het bereik van het gehoor liggen even luid weergegeven kunnen worden – dat is in elk geval het doel van elke hifi-installatie. Bij overdrachtsverlies of speciale vormgevingswensen laat men deze frequentiecurve bewust voor wat het is en grijpt corrigerend in.

Filters of equalizers zijn de



De equalizer van Wavelab Light kan helaas niet real time worden gebruikt.



Dit filter van Goldwave is een mix van een grafische en een parametrische equalizer.

gangbaarste aanduidingen voor zulke apparaten. Ze zijn allemaal in staat bepaalde frequentiebereiken in meerdere of mindere mate te verhogen of af te zwakken. Bij de zogenaamde grafische equalizer gaat dat bijzonder eenvoudig; zijn frequentiecurve wordt door de positie van de afzonderlijke regelaars weergegeven. Het hangt van het aantal regelaars af die over het totale bereik verdeeld zijn in welke mate er corrigerend ingegrepen kan worden; gedetailleerd met een 1/3-octaf-equalizer = 30 frequentiebanden of grof met een 5-band-equalizer.

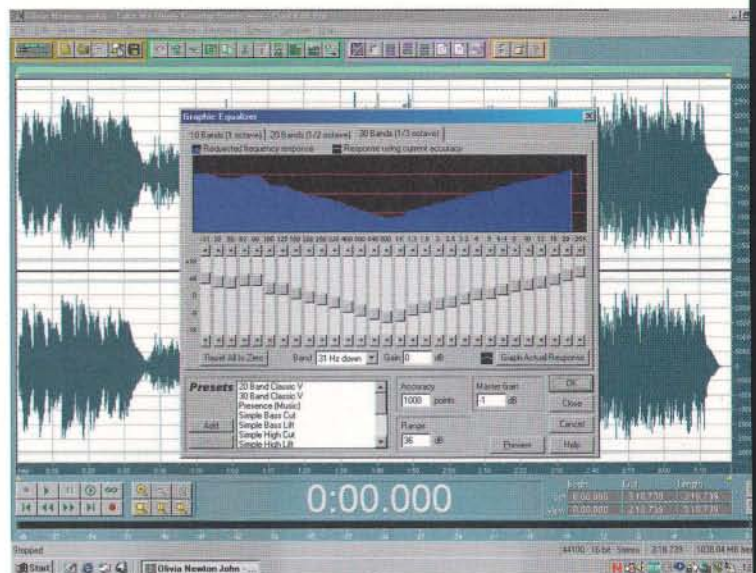
De octaf-equalizer met tien regelaars en de center-frequenties van 40 Hz, 80 Hz, 160 Hz, 360 Hz, 640 Hz, 1k2, 2k4, 4k8, 9k6, 16 kHz ligt ongeveer in het midden.

Afregelen

Audiocomponenten op de pc – ook al gaat het maar om een geluidskaart met de Windows-opname- en weergavemixer en om een sound-editor – worden al snel onoverzichtelijk. Het blijkt dus heel nuttig om bij een nieuw geïnstalleerd of veranderd systeem de audioketen opnieuw af te regelen. Om te beginnen leg je, bijvoorbeeld met CoolEdit 2000, een bestand aan waarin alleen een 1000 Hz-geluid met -0,5 dBfs zit. Via 'Generate/Tones' en het Waveform-selectievenster kom je bij het signaal-selectie-

venster terecht. Dit bestand laat je via de pc en de play-mixer weergeven. Vervolgens neem je dat bestand op het hifi-apparaat van je voorkeur op (DAT-recorder, cassette-apparaat, MD-player). De hierbij gevonden regelaarsinstellingen moet je onthouden of markeren. Dan bewandel je de omgekeerde weg door het zojuist opgenomen stuk van het hifi-apparaat naar de pc terug te zetten en hier als nieuwe opname op de schijf op te nemen.

Dan bewandel je de omgekeerde weg door het zojuist opgenomen stuk van het hifi-apparaat naar de pc terug te zetten en hier als nieuwe opname op de schijf op te nemen.



Hier de chique variant van een grafische equalizer van CoolEdit Pro: 30 regelaars in 1/3-octaf-afstand.

Boven de 8 kHz bemerk je eerst de verhoging (of daling) van de extreem hoge tonen zonder grote neveneffecten, tenzij de opname van de radio of de cassette-recorder komt: dan zul je een duidelijke toe- of afname van ruis horen. Over het algemeen geldt dat in slechts weinig muziekstukken boven de 10 kHz nog essentiële delen van het nuttige signaal zitten – en daar, waar nauwelijks wat zit, valt er (behalve de ruis) ook niet veel te verhogen.

In de communicatie- en geluidstechniek hebben zich voor een aantal fundamentele filtertypen vaste benamingen weten door te zetten. Deze basistypen kunnen met elkaar gecombineerd worden. Als je ze in hardware uit de analoge techniek opbouwt, kun je ze bijvoorbeeld achter elkaar in de lijn van het signaal schakelen. Het ingangssignaal wordt dan na elkaar door elk filter veranderd. Op de pc kun je dat ook nabootsen door hetzelfde filter(programma) meerdere keren achter elkaar op het geluidsmateriaal toe te passen.

Klassieke filters

Low-pass of laagdoorlaatfilter: de lage frequenties kunnen passeren, hogere tonen in de geluidsmix – boven de zogenaamde grensfrequentie – worden verlaagd. Zo'n filter heb je bijvoorbeeld nodig om uit een normaal signaal de frequenties te filteren, die door een subwoofer weergegeven moeten worden (grensfrequentie kleiner

dan 400 Hz). Een low-pass met 4 kHz grensfrequentie zou bijvoorbeeld ruisstoringen heel effectief kunnen onderdrukken, maar zal in veel gevallen ook een belangrijk deel van het nuttige signaal verwijderen.

High-pass of hoogdoorlaatfilter: de hoge frequenties kunnen passeren, diepe tonen worden verlaagd. Dit is op het audiogebied de klassieke methode om bijvoorbeeld het door zeer lage frequenties (onder de 30 Hz) gekenmerkte rommelen van platenspelers bijna zonder kwaliteitsverlies weg te snijden. Het kan ook gebruikt worden om overdreven bassen te reduceren; bromstoringen met een vaste frequentie kun je echter beter met een notchfilter (zie onder) aanpakken.

Banddoorlaatfilter: combinatie van high- en low-pass; tonen in de frequentieband tussen de bovenste en onderste grensfrequentie kunnen ongehinderd passeren, diepe en hoge tonen worden gereduceerd. Een typische toepassing is het beter verstaanbaar maken van spraak: door het beperken tot telefoonkwaliteit (onderste grensfrequentie 300 tot 400 Hz, boven 3 tot 4 kHz) klinkt spraak weliswaar minder 'mooi', maar spraakopnamen met veel storingen worden wel een stuk beter verstaanbaar.

Bandfilter: dit is zeggend het omgekeerde van de banddoorlaatfilter en is in zijn klassieke vorm in de geluidstechniek zelden nodig. Tonen in de middelste frequentielagen wor-

Decibel full scale

Audibewerkers uit de analoge wereld kennen en waarderen de zogenaamde overmodulatie-reserve (de zogenaamde headroom). Dat is het bereik, waarin het signaal weliswaar nog niet zo sterk overmoduleert, maar er toch al meetbare verslechtingen optreden – analoge techniek dus. Dit overgangsbereik bestaat in de digitale wereld niet; daarom hebben alle digitale niveau-opgaven ook betrekking op dBfs. De index fs staat voor 'full scale', waarmee de 16-bit-cijferwaarde van -32 768 tot +32.768 wordt bedoeld. dB staat over het algemeen voor de verhouding (logaritmisch) tussen twee grootheden. Een geluidstechnicus versterkt een signaal dus niet met factor 1000, maar hij verhoogt het niveau met 60 dB – omdat het handzamere cijfers, maar vooral overzichtelijkere schalen op de VU-meters oplevert. Bovendien kun je dBs optel-

len, waar je anders zou moeten vermenigvuldigen: 10×10 komt dus overeen met 20 dB plus 20 dB, dus 40 dB. Andere typische kengetallen waarmee je in de praktijk dicht genoeg bij elke versterkingsfactor kunt komen: 3 dB komt overeen met de wortel uit 2 (1,414), 6 dB met factor 2. Een voorbeeld: als de uitsturing bij -26 dB ligt, dus 26 dB onder het optimale uitsturingsniveau van 0 dB, dan is het geregistreerde signaal 20 dB plus 6 dB overeenkomstig 10×2 , dus 20 keer lager (stiller) dan het zou kunnen (en moeten) zijn.

Nog een kleine verraderlijke eigenschap: als er geen sprake is van spanningsniveaus maar van stroom (stroom \times spanning), komt de halve dB-waarde al overeen met de boven genoemde factoren: 10 dB komen dan dus overeen met factor 10.

den gedempt, hoge en diepe tonen kunnen passeren.

Notchfilter of naaldfilter: dit is zeggend de extreme vorm van de bandfilter; als je een bekende stoorfrequentie met een smalle bandbreedte ergens uit wilt filteren, moet je voor deze variant kiezen; kenmerkend is de toepassing tegen het brommen bij 50 Hz of 100 Hz (of 60 respectievelijk 120 Hz bij opnamen uit de VS) dat door het elektriciteitsnet wordt veroorzaakt. Je kunt het met het naaldfilter verlagen zonder dat je compleet van de bassen af moet zien.

Welke basistypen je aantreft hangt af van de sound-editor. Maar je kunt ze bijvoorbeeld met behulp van een grafische equalizer zoals boven besproken nabootsen. Hierbij moet wel met een fijn verschil rekening gehouden worden: bij een klas-

sieke high-pass, low-pass, bandfilter en notchfilter gaat het alleen om het verlagen van de ongewenste frequentiedelen, het doorgelaten signaal behoudt zijn niveau. Bij de grafische equalizer is daarentegen ook telkens een verhoging van frequentiedelen mogelijk. Daar moet je echter heel voorzichtig mee omgaan, omdat je het signaal anders misschien overmoduleert (daarover later meer).

Parametrische equalizer

Bij een universele bandfilter kun je de onderste en de bovenste grensfrequentie en de versterking apart instellen. Bij de zogenaamde parametrische equalizer gaat men wat anders te werk. Een 'parameter' die van belang is voor de filtereigenschappen van de equalizer, is de middenfrequentie. Zijn band-

breedte stel je afhankelijk van deze middenfrequentie via de parameter 'Kwaliteit' (Q) in: naarmate de kwaliteit hoger is, zal de filter met een kleinere bandbreedte werken.

Maar opgelet, want bij dit filter kun je al gauw met een vervelend effect te maken krijgen: naarmate je de bandbreedte van de filter kleiner instelt, klinkt het geluid alsof het door een koker komt. Het filter wordt hierbij gestimuleerd om in de buurt van zijn grensfrequentie te trillen, waardoor het zelf klanken aan het nuttige signaal toevoegt. In het extreme geval kan het zelfs – door interne terugkoppeling – gaan oscilleren.

Eigenlijk zou je ervan uit moeten gaan dat een filter des te beter is naarmate het scherper kan scheiden tussen de geblokeerde en de doorgelaten frequenties: tot een bepaalde frequentie laat het alles door, alles wat daar boven ligt wordt niet doorgelaten. Met digitale filters (dus bijvoorbeeld met software in de pc) kun je zelfs heel dicht in de buurt komen van deze schijnbaar ideale toestand, maar het hoorbare resultaat is afschuwelijk.

Aan de hand van wiskundige verbanden kan dit heel mooi – maar minder aanschouwelijk worden beschreven. Voor de praktijk is het echter voldoende als je weet dat een steilere daling in het geblokeerde gebied (normaal gesproken wordt de helling van deze flank in dB per octaaf (dB/oct) opgegeven) leidt tot een toenemende neiging tot golven in het doorlaatgebied. Hoewel een filter inderdaad effectiever is naarmate de flanken steiler zijn, wordt dit vervelende effect des te beter hoorbaar.

Uniek aan digitale filters, zoals die door een sound-editor worden gebruikt, is dat je de typische signaalvertraging (faseverschuiving) bij de doorgang door een filter kunt opheffen. Dat is heel eenvoudig: de berekening van het bestand loopt een keer van begin tot

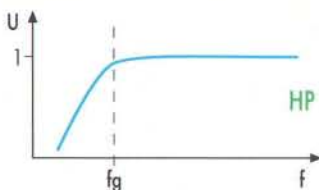
eind, daarna nog een keer van het einde naar het begin. Zo'n filtering duurt meestal wat langer dan de standaardmethode, maar soms kun je er niet van afzien: de methode (vaak ook al voorgefabriceerd als 'linear phase filter') is nodig als je maar een bereik van het bestand wilt filteren – anders zitten er niet bij elkaar passende 'stootplekken' (heftig krakende geluiden) aan de grenzen van het bereik.

Een aantal programma's kunnen ook het differentiesignaal tussen origineel en bewerkte versie vormen en in een eigen bestand schrijven. Ook hier zou je met fase-lineaire filters moeten werken, want dan zit er in het verschil precies dat wat je hebt weggefilterd. Dat kun je dan door het afspelen van het differentiebestand beluisteren. Op die manier kun je bijzonder goed beoordelen of je werkelijk alleen de storende ruis of misschien toch een groter deel van het nuttige signaal hebt verwijderd.

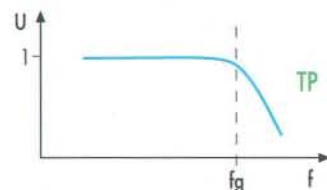
Goed gepeild

Wie niet met kant en klare WAV-bestanden zoals van cd werkt, maar zelf van analoge bronnen zoals elpee of radio opneemt, moet voor de juiste modulatie zorgen. Dat is op de pc een stuk ingewikkelder dan bijvoorbeeld bij de cassette-recorder: terwijl de laatste bij grote signaalpieken in eerste instantie nog mild vervormt, hakt de AD-converter van de geluidskaart direct alles af, wat boven zijn waardebereik van 16-bit uitkomt.

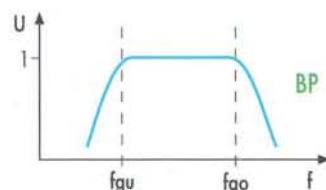
Muziekopnamen zouden nog net niet zo luid moeten zijn dat vervormingen hoorbaar zijn, maar luid genoeg om de door het systeem veroorzaakte ruis te verbergen. Bij popmuziek van cd is dat meestal geen probleem (deze stukken zijn tot aan de bovenkant van het mogelijke altijd even luid), het wordt pas moeilijk bij eigen opnamen of bij klassieke muziek die niet



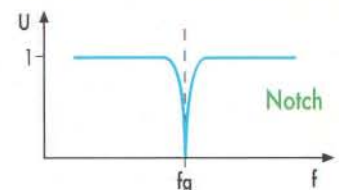
High-pass



Low-pass



Bandfilter



Notchfilter

echt gemanipuleerd kan worden – hier zijn de verschillen tussen luid en stille plekken, de dynamiek dus, een stuk groter. Als je bij een opname de mogelijkheid hebt het hele stuk voor de opname een keer af te luisteren, is dat optimaal. Je kunt hierbij de volumemeter in het oog houden en met de muis de bijbehorende regelaar van de mixer er naartoe trekken. Als achteraf bij de voltooiende opname de modulatiepieken in de bovenste helft van het niveaudiagram liggen, zit alles binnen een acceptabel bereik.

Helaas is deze 'testloop' niet altijd mogelijk; bij opnamen van een lopend radioprogramma zou je bijvoorbeeld eerder moeten onderstoren, bij de nabewerking kunnen 6 dB ondermodulatie gemakkelijk worden gecompenseerd, 1 dB overmodulatie daarentegen niet; deze opname is 'verloren', omdat er signaalpieken met een hoge vervormingsfactor werden afgesneden (clipping).

Met de tool 'Normaliseren' kun je achteraf het totale niveau van een opname aanpassen. Het programma zoekt hierbij de luidste sample uit het bestand en regelt dit op een van tevoren instelbare waarde (0 dBfs of -1 dBfs). Het past de hierbij berekende correctiefactor op alle andere samples toe. Dat wil zeggen, alle signaalwaardes – ook ruis, brommen en andere storende geluiden – worden met een bepaald bedrag verhoogd. Dat kan bij opnamen met sterke ondermodulatie absoluut storend worden, omdat deze geluiden nu hoorbaar op de voorgrond komen. Het is dus altijd zinvol, opnamen van begin af aan correct te moduleren en niet op de nabewerking te wachten.

Dynamiek-compressor, limiter

Bij het normaliseren wordt altijd een correctiefactor op alle samples toegepast; je kunt van een andere tool gebruikmaken als wel de luidste plaatsen correct weergegeven zijn, maar als de zachte passages eigenlijk nog te zacht zijn – dus als de dynamiek te groot is. Hier wil je de zachte plaatsen afhankelijk van het niveau met een variabele hoeveelheid luider maken – maar hoe luider het originele signaal wordt, des te geringer

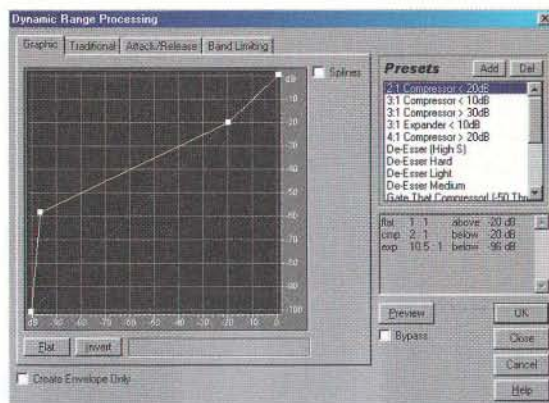
mag dan de kunstmatige verhoging uitvallen. Een klassiek voorbeeld voor compressie zijn extreem 'markante' sprekers op de radio (voornamelijk in de reclame), die een nogal doordringende stem hebben.

Zulke compressoren zijn er in de meest uiteenlopende varianten. De Dynamic Range Processor van CoolEdit 2000 laat nauwelijks wat te wensen over. Behalve een groot aantal voorafgefabriceerde presets kan de gebruiker zijn eigen speciale grafiek in elkaar zetten.

De voorbeeldkarakteristiek voor een 2:1-compressor boven rechts toont aan dat signalen beneden -95 dB eerst naar -60 dB versterkt moeten worden, vanaf dat punt blijven van 10 dB niveauverandering in het ingangssignaal maar 5 dB in het uitgangssignaal over. Vanaf -20 dB wordt de grafiek echter weer lineair, dat wil zeggen, de laatste 20 dB veranderingen in het ingaande signaal veroorzaken ook weer een verandering van 20 dB in het uitgaande signaal.

Een dynamiek-compressor heb je relatief weinig nodig (het overzetten van klassieke muziek voor het afspelen in de auto is daar een voorbeeld van), de limiter die daar redelijk op lijkt, is daarentegen wel vaak handig. Zijn grafiek toont een relatief zwakke dynamiekcompressie tot ingangssignalen van -25 dB; luidere signalen worden principieel tot -3 dB beperkt. Je hebt hem altijd nodig op momenten dat je sterke niveausprongen die je niet kunt verhinderen kunt verwachten en als er tegelijkertijd een overmodulatie van het kanaal vermeden moet worden.

Met de dynamiek-processor van CoolEdit 2000 kun je alles realiseren, van noise-gates tot Expander.



Het grote nadeel van alle dynamiekprocessors is dat het regelen van de versterking afhankelijk is van de tijd. Je hoort dit namelijk bij een ongunstige keuze van de parameters in de vorm van 'pompen' of 'ademen' van het uitgangssignaal. Het effect wordt duidelijk als een dynamiekprocessor met een korte stijf flank (reactie op een impuls) bij een langere 'dalingstijd' met een muziekpassage te maken krijgt, waarin bijvoorbeeld een afzonderlijke paukenslag in een relatief stille omgeving plaatsvindt. De paukenslag regelt de versterking terug en de daaropvolgende zachte passages zijn een stuk stiller dan voor de paukenslag; het oorspronkelijke volume wordt slechts langzaam weer gehaald. Je moet het dus verstand en gevoel voor muziek of taal hebben.

Effectapparaten

Eigenlijk hoort de compressor tot effectapparaten als hall,

echo, reverb, ringmodulator, shifter, choralizer of pitcher die we in dit artikel niet nader behandelen, omdat ze in het productiebereik thuishoren. Dat wil zeggen, een afzonderlijke zangstem, zonder verdere bijgeluiden opgenomen, kun je met hall en choralizer heel mooi veranderen en ook bij stemgebreken een stuk fraaier maken. Een al afgemixt stereosignaal met zang, gitaar, bas, slagwerk en keyboards wordt hiermee in het gunstigste geval opdringerig, maar in de regel gewoon verprutst.

We willen je echter zeker niet ontmoedigen om hiermee te experimenteren. Je kunt de hier besproken bewerkingsmogelijkheden nog het meest zinvol toepassen op geluidsmateriaal dat al afgerond is op je pc. Het is dus goed als je ze kent en in elke sound-editor snel kunt opsporen en gebruiken aangezien sound-sessions op de pc afgezien daarvan al veel tijd kosten.

WAV-editors – checklist

	Wavelab light	CoolEdit 2000	Goldwave 2001	GetItOnCD	Wavelab +
Fabrikant	Steinberg Hamburg	Syntrillium Scottsdale, AZ USA	Goldwave Canada	Steinberg Hamburg	Steinberg Hamburg
Verkoop	Steinberg	Internet	Goldwave Inc.	Steinberg	Steinberg
Internet	www.steinberg.net	www.syntrillium.com	www.goldwave.com	www.steinberg.net	www.steinberg.net
Besturingssysteem	Win95, 98, 2k NT 4	Win95, 98, ME 2k NT	Win95, 98, ME 2k NT 4	Win95, 98, 2k NT 4	Win95, 98, 2k NT 4
Demoversie verkrijgbaar	–	✓	✓	–	–
Meersparen	–	–	–	–	✓
Filterfuncties	✓	✓	✓	✓	✓
Niveaufuncties	✓	✓	✓	✓	✓
Real time vooraf beluisteren	–	✓	–	deels/deels	✓
Volumemeting	✓	✓	✓	✓	✓
Cd-grabben	–	–	✓	✓	✓
Cd-branden	–	–	–	✓	–
Plugins	–	✓	–	✓	✓
Prijs	bundleware	69 US-\$	69,95 US-\$	fl 115,-	fl 1128,-
✓ aanwezig	–	–	–	–	–

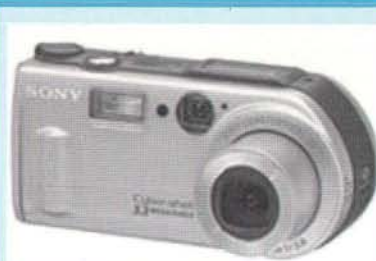
ct



Olympus C-2020
1595,-



Fuji FP-4700
1595,-



sony dsc p-1
1895,-



FUJI FP-1300
650,-

KIJK OOK EENS OP WWW.KIJKEREXPRESS.NL

YOU NEED THE POWER!!!! 1600mAh Ni-MH accu's met lader
Kent geen geheugen-effect. Lader met vier accu's v.a. 59,-

CAMERA'S

Canon A-10	1.3Mpix	895
Canon A-20	2.1Mpix	1250
Canon IXUS Digital	2.3Mpix	1325
Canon IXUS D-300	2.3Mpix	1750
Canon Powershot G1	3.3Mpix	2395
Canon S-20	3.3Mpix	1750
Canon P-Shot Pro 90	2.5Mpix	3195
Canon D-30	3.3Mpix	BEL
Casio QV-3000Sx	3.3Mpix	1595
Casio QV-3000-ProPack(340MB)		2295
Fuji FP 1300	1.3Mpix	650
Fuji FP 40i(+MP-3)	2.4Mpix	1550
Fuji FP 4700	2.4Super-CCD	1595
Fuji FP 6800	3.4Super-CCD	2075
Fuji FD 6900	3.4Super-CCD	BEL
Fuji FP S-1 Pro	3.4Super-CCD	6995
Kyocera FineCam S-3	3.3Mpix	1795
Minolta D-2300	2.3Mpix	845
Minolta D-2330	2.3Mpix	1150
Minolta D-S304	3.3Mpix	BEL
Minolta D-5	3.3Mpix	BEL
Minolta D-7	5.2Mpix	BEL
Nikon Coolpix 880	3.3Mpix	1895
Nikon Coolpix 995	3.3Mpix	BEL
Nikon D-1 (X/H)	2.7/5.5Mpix	BEL
Olympus C-1	1.3Mpix	BEL
Olympus C-700-uz	2.3Mpix	BEL
Olympus C-860	1.3Mpix	665
Olympus C-960	1.3Mpix	1069
Olympus C-990	2.3Mpix	1395
Olympus C-2100-uz	2.1Mpix	2185

Olympus C-2020	2.1Mpix	1595
Olympus C-2040	2.1Mpix	1695
Olympus C-3000	3.3Mpix	1845
Olympus C-3040	3.3Mpix	2395
Olympus E-10	4.0Mpix	4395
Sony DSC-P-30	1.3Mpix	1230
Sony DSC-P-50	2.1Mpix	1410
Sony DSC-P-1	3.3Mpix	1895
Sony DSC-S-75	3.3Mpix	2165
Sony MVC-FD-75	2.1Mpix	1295
Sony MVC-CD-200	2.1Mpix	2495
Sony MVC-CD-300	3.3Mpix	3145
Sony MVC-CD-1000	3.3Mpix	3795

SCANNERS

Canon FS2710+SCSI-card en aps-adapter	1575
Canon FS4000US	introprijs
Canon FB1210U	559
Canon FAU-S11 doorzichtmodule	240
Epson Perfection 1240U-Photo	690
Epson Perfection 1640SU-Photo	920
Epson Expression 1600 Pro	2415
Minolta Dimage Scan Dual II	1110
Minolta Dimage Scan Elite	2125
Minolta Dimage Scan Multi II	6265
Nikon Coolscan IV	2100
Nikon Coolscan 4000 ED	4295

PRINTERS

Canon S 800	949
Epson Photo Stylus 790	475
Epson Photo Stylus 890	600
Epson Photo Stylus 1290	1150
Epson Photo Stylus 2000	2300

MEMORY-CARDS

ALLEEN A-MERKEN

COMPACT-FLASH

16 MB	85
32 MB	115
64 MB	199
96 MB	319
128 MB	399
192 MB	599
256 MB	899
340 MB IBM-Microdrive	699
1 GB IBM-Microdrive	1299

SMART-MEDIA

16 MB	65
32 MB	105
64 MB	199
128 MB	485

IMAGE TANKS

LEVEL 10GB	1245
------------	------

COMPACT-FLASH- EN
SMART-MEDIA
READER/WRITERS
USB/PARALLEL
FIRE-WIRE
PCMCIA VANAF 35,-

WIJ ZIJN GEOPEND VAN MAANDAG T/M VRIJDAG VAN 09.00UUR TOT 17.30UUR....ADRES: VOLTAIRETUIN 3; 2908XJ CAPELLE AD IJSEL

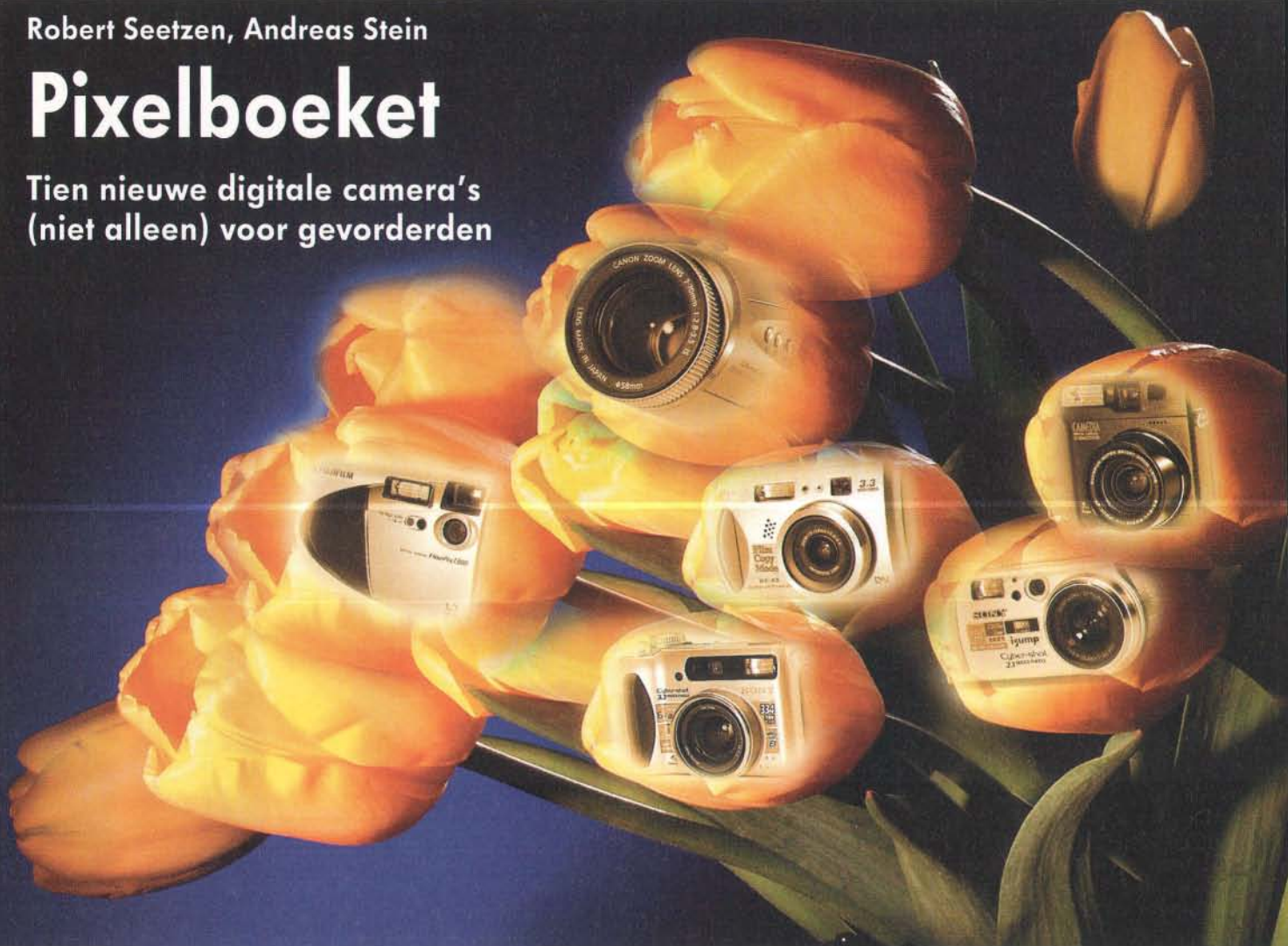
BESTELLINGEN WORDEN ONDER REMBOURS TEGEN KOSTPRIJS GELEVERD OF KUNNEN AFGEHAALD
WORDEN. PRIJZEN ONDER VOORBEHOUD EN INCLUSIEF 19% BTW

010.2847450, 010.2849206(digitaal) Fax:010.2847452

Robert Seetzen, Andreas Stein

Pixelboeket

Tien nieuwe digitale camera's
(niet alleen) voor gevorderden



Digitaal fotograferen is hip en trendy op feestjes: de ijdeltuiten zijn bijzonder ingenomen met de mogelijkheid mislukte foto's direct te wissen, anderen kijken vol bewondering naar de geslaagde snapshots. Je hebt ook geen nabestelprobleem meer; een e-mail-adres is al genoeg. Onze tien testkandidaten willen echter veel meer zijn dan een partygadget: het palet van nieuwe producten loopt uiteen van apparaten die je overal mee naartoe kunt nemen tot en met supersnelle zoomspecialisten.

Op de CeBIT werd duidelijk dat de markt van digitale camera's zich in zekere zin geconsolideerd heeft. Dat was ons al opgevallen bij de test van twee maanden geleden [1]: bij de high-end apparaten werd de 3,3-megapixel-CCD definitief de standaard, terwijl 2,1- of 1,3-megapixel-sensoren alleen nog in instapmodellen, de supercompacte en speciale camera's te vinden zijn. Minolta heeft

met de Dimâge 7 weliswaar al een consumentencamera met vijf megapixels aangekondigd, maar daar bleef het tot op heden ook bij. De Olympus E-10 is nog steeds de betaalbare koploper als het om de resolutie gaat. Trouwe lezers kennen onze selectiemethode wel – omdat het er eigenlijk geen is: we presenteren digitale camera's niet zo zeer gerangschikt in prijs- of performancecategorieën, maar

selecteren ze op actualiteit en aantrekkelijkheid. De zoveelste goedkope camera met standaardfeatures moet dus eventueel op een 'seizoenstest' wachten, terwijl de highlights (zoals hier) al een paar dagen na hun verschijning op onze testbank liggen. Wees dus niet verbaasd als je favoriet niet in deze test vertegenwoordigd is – hij is dan ofwel niet onze favoriet, of we hebben hem al in een vroegere uitgave getest. Probeer in geval van twijfel gewoon een keer op onze website (www.ct.nl) te kijken.

De 3,3-megapixel-modellen Casio QV-3500EX, JVC GC-X3, Olympus C-3040 Zoom en Sony DSC-S75 representeren het conservatievere deel van ons testveld, terwijl Fuji's FinePix 6800 Zoom met zijn geraffineerde SuperCCD al bijna een eigen resolutie categorie vormt.

Bijzonder compact zijn de 2,1-megapixel-camera's Canon Digital Ixus 300 en Sony DSC-P50, dit geheel in tegenstelling tot de dikke zoom- en high-speed-specialisten Canon PowerShot Pro 90 IS en Olympus E-100 RS. De 1,3-megapixel-exoot Sanyo IDC-1000Z met het innovatieve MO-opslagmedium rond deze test af.

Resolutie vs. uitrusting

Drie camera's, de Canon Powershot Pro 90 IS, de Olympus E-100RS en de Sanyo IDC-1000Z, hebben in plaats van een optische of spiegelreflex-zoeker alleen een LC-monitor in de oogschelp, zoals je die ook bij camcorders kunt vinden. Hij moet, net als de spiegelreflex-zoeker, een scherptecontrole bieden, dat is met een optische zoeker niet mogelijk. In de praktijk stel je met een (hier niet

te vinden) spiegelreflex-zoeker het beeld natuurlijk een stuk gemakkelijker scherp. Het voordeel van de LCD-oogschelp ten opzichte van een gewone LCD-display is dat hij ook bij fel zonlicht gebruikt kan worden.

Krachtreserves

Meer dan de helft van het testveld werkt uitsluitend met speciale accu's van de fabrikant (zie de uitrustings tabel). De modellen van Olympus kunnen zowel met penlights als met speciaal gevormde, krachtige lithium accu's werken.

Een zoom-objectief is natuurlijk vooral bij camera's met een lagere resolutie zinvol, omdat je het relevante beeldfragment gemakkelijker voor de opname kunt bepalen; het hele testveld is er van voorzien (met een meer of minder grote brandpuntsafstand). Die hebben echter vaak de neiging beeldfouten op het gebied van scherpstellen, vertekening en vignettering te produceren die achteraf niet gecorrigeerd kunnen worden. Onze testmethode (rechts) telt daarom niet de CCD-pixels, maar berekent de resolutie van het totale optische systeem. Als je van plan bent gebouwen of schilderingen te fotograferen, let er dan op dat het objectief zo min mogelijk vertekent.

Nieuwe opslag-munitie

In de strijd om een aandeel van de geheugenmarkt wordt inmiddels op meer dan drie fronten gestreden: Sanyo's 'iD Media', een verkleind magnetisch opslagmedium dat op de audio-minidisc lijkt, luidt het prijsgevecht in tegen de robuuste Compact-flash-modules die compatibel zijn met alle applicaties, de wat goedkopere SmartMedia-kaartjes en de compacte Sony-Memory-sticks. Wat de basis-geheugenuitrusting betreft zijn veel fabrikanten echter nog steeds niet erg royaal. Casio vormt hier een bijna extreme uitzondering: in het luxe-pakket van de QV-3500 zit een IBM Microdrive met royale 340 MB. De miniharddisk ter grootte van een lucifersdoosje past helaas maar in weinig camera's met een Compact-Flash-II-slot – vooral het vrij hoge stroomverbruik en de warmteontwikkeling zijn voor

veel apparaten een (te) zware belasting. Voordat je dus een microdrive voor je camera gaat kopen kun je beter eerst te rade gaan bij de camerafabrikant.

Omdat de seriële interface bij veel computers door zijn sloomheid al van de uitrustingslijst is geschrapt, bieden alle modellen de duidelijk snellere USB-aansluiting voor de verbinding met de pc of Mac. De USB-software-installatie beperkt zich in het eenvoudigste geval tot het kopiëren van een USB-driver van cd naar de systeemmap van de computer. De integratie van

de camera als pseudo-wisselschijf bevalt ons beter dan de overdracht van de beeldgegevens met een speciaal transferprogramma.

Canon Digital Ixus 300

'Size matters' – soms komt het echt aan op grootte. Dat is precies het geheim achter het succes van de Ixus-serie. Hoewel de jongste vertegenwoordiger uit de serie weer wat groter is geworden, hoort dit apparaat nog steeds tot de meest compacte digitale camera's, hoewel hij

vergeleken met het kleine zusmodel een optische driedubbele motorzoomlens heeft. Helaas kan dit objectief alleen maar zeer onnauwkeurig worden ingesteld, bovendien werkt hij ongebruikelijk luid, wat helemaal niet past bij de chique indruk die de camera verder maakt. Andere minpunten zijn de relatief geringe CCD-resolutie van slechts 2,1 megapixels en de magere macro-modus met zijn minimum afstand van 16 cm. Daar staat tegenover dat de autofocus (AF) van de camera snel en betrouwbaar werkt, verder activeert de Ixus als het don-

Testmethode

Voor de visuele beoordeling gebruiken we onze beproefde testbox. De met zorg gefixeerde, onvergankelijke objecten met hoge herkenningswaarde informeren over de scherptediepte, de kleurweergave en de contrastomvang van de door ons geteste digitale camera's. Twee 'Hedler H25'-halogeenlampen met 70 x 70 cm softboxen staan garant voor een gelijkmatige en vooral reproduceerbare belichting.

De daglichtopnamen (in de testbeelden de linker beeldhelft) worden met dezelfde schijnwerpers gemaakt waar blauwachtige kleurfilters voor staan die het licht naar een kleurtemperatuur van 5500 K brengen. Dat komt overeen met zonlicht bij een licht bewolkte hemel rond het middaguur, waarmee ook op daglicht afgestemde kleurenreproducties en diafilms de meest neutrale resultaten leveren.

Natuurlijk baseren we ons oordeel niet alleen op de visuele beoordeling van een foto in onze test – dat zijn de bij elke camera te vinden foto's met fragmentvergroting –, ook gegevens die door de firma Image Engineering (gespecialiseerd in dergelijke metingen) zijn berekend tellen mee. De visuele evaluatie omvat een subjectieve beeldbeoordeling onder kunstlicht (gloeilampen, halogeenschijnwerpers) en daglicht (normlicht 5500 K, ook flitslicht). Moiré's (storende patronen), fouten aan de kleur-



grenzen, scherpte- en interpolatiefouten vallen ook onder deze beoordeling. De afgedrukte testbeelden zijn aan de praktijk gerelateerde fragmenten van ongeveer 70 procent van het totale beeldoppervlak, die qua kleurafstemming en contrastomvang ongecorrigeerd bleven. Het geïntegreerde, met rood omgeven fragment toont het fontvoorbeeld en de Siemens-ster in een driedubbele vergroting. In de meetopbouw van het lab worden verschillende test-charts onder genormeerde lichtomstandigheden belicht en met de camera's gefotografeerd. De opgenomen beelden worden aansluitend door een beeldanalyseprogramma geëvalueerd en naar bijbehorende meetwaardes omgezet.

De werkelijke resolutie van de camera's is niet alleen afhankelijk van het aantal beeldpunten (pixels), maar ook van de andere optische componenten zoals

objectief en filter. Om die reden fotograferen we een resolutie-testchart, waaruit visueel herkenbaar wordt hoeveel lijnen per beeldhoogte (Lp/Bh) de camera differentieert. Meer informatie over de desbetreffende meetmethode vind je in de uitleg bij de kaders 'meetwaardes' en 'beoordelingen'.

De meettechnische beoordeling zullen we binnenkort met de criteria 'objectiefvertekening' en 'vignettering' uitbreiden, die tot dusver alleen in de visuele beoordeling zijn opgenomen – in elk geval bij negatieve uitschieters. De vertekening staat voor de 'doorbuiging' van eigenlijk rechte lijnen aan de beeldranden, zodat een beeldframe ton- of kussenvormig vervormd wordt weergegeven. De vignettering is een maatstaf voor het onbedoelde afdonkeren in de richting van de beeldhoeken – eveneens een typische objectieffout.

ker is een klein hulplicht.

De uitrusting van de camera lijkt absoluut alles in huis te hebben voor gebruik op vakantie en tijdens andere vrije uurtjes. Behalve het vastleggen van videoclips met geluid biedt het apparaat nog een praktische panorama-functie waarin de afzonderlijke opnamefragmenten gedeeltelijk transparant te zien zijn en op die manier heel precies achter elkaar gelegd kunnen worden.

Canon PowerShot Pro 90 IS

Canon is na Sony, Olympus en Fuji de volgende grote fabrikant die gebruik maakt van de elektronische TTL-zoeker. Hoewel hiermee parallaxfouten tot het verleden behoren en de zoeker bovendien nog belangrijke belichtingsgegevens kan weer-geven, is deze techniek niet in elk opzicht een voordeel. Ondanks de relatief hoge kwaliteit van de kleine kleuren-LCD's schieten belangrijke beelddetails er nog wel eens bij in en het handmatige scherpstellen is grotendeels een kwestie van geluk. Dit manco kan ook de 1,8 inch grote controlemonitor niet compenseren, hoewel hij een uitstekende beeldkwaliteit en een geraffineerd zwenk-mechanisme heeft: als je hem aan de zijkant omhoog klappt, kan hij 270 graden worden gedraaid en ook met de zichtbare kant naar onder tegen de camera teruggelegd worden. Het is echter vervelend dat de camera bij een ingeschakelde display onvermijdelijk de LCD-zoeker uitschakelt en je de display eerst volledig moet wegklappen om weer een zoekerbeeld te krijgen.

De optische tienvoudige zoomlens met zijn enorme keuze van brandpuntsafstanden – van 37 tot 370 mm – en met de bijzonder effectieve optische beeldstabilisator maakt echter veel goed. De fotograaf stelt het brandpuntsafstand met behulp van een ring (die er op het eerste gezicht praktisch uitziet) aan de voorkant van het objectief in. De zoommotor reageert echter traag op de instelinstructies en loopt bovendien uit, wat het instellen van het brandpuntsafstand onnodig moeilijk maakt.



De Digital Ixus 300 levert met een fatsoenlijk ruisgedrag en een neutrale, maar toch levendige kleurweergave betere beelden dan je naar aanleiding van de resolutie van de beeldsensor zou verwachten.

Wat belichtingsfuncties betreft worden behalve verschillende onderwerpprogramma's ook een tijd- en diafragma-automatic en een volledig handmatige modus aangeboden. Lovenswaardig is ook de voor Canon-EOS-systeem-flitsers geconstrueerde schoen van de Pro IS 90, hiermee is een volledig automatische (E)TTL-modus mogelijk, ook van het externe flitsapparaat. Die externe flitser, kan net als de interne opklapbare flitser nog aan een bijzondere flitsbelichtingscorrectie worden onderworpen, zodat je heel doelgericht kunt werken.

Casio QV-3500EX

Afgezien van de behuizing van de QV-3500EX die nu zwart is, zijn er vergeleken met het vorige (zilverkleurige) model QV-3000EX [2] geen veranderingen in de hardware herkenbaar. Het gaat dus ook bij de QV-3500EX om een 3,3 megapixel-camera met een optische drievoudige zoomlens en extra



digitale tweevoudige zoomlens, een macrofunctie vanaf 6 cm objectafstand en naar keuze automatisch of handmatig scherpstellen. Ook de belichting kan uitgebreid beïnvloed worden, met tijd- en diafragma-voorkeuze en een volledig handmatige besturing, de belichtingsmeting kan per spot, met accent op het midden van het beeld of over verschillende velden worden uitgevoerd.

De bij de camera horende software werd ten opzichte van het vorige model een stuk uitgebreid, hier is nu het al van andere Casio-camera's bekende 'Best Shot'-systeem voor de opslag van belichtingsinstellingen aan het werk. Behalve de gebruikelijke programmamodi zoals 'Portret' of 'Landschap' heeft de QV-3500EX maar liefst 28 belichtingsprogramma's voor de meest uiteenlopende situaties – waaronder bijvoorbeeld 'najaarsbladeren', 'gebouwen', 'avondsfeer' en 'blauwe hemel'. Op de meegeleverde software-cd zitten nog

eens 36 bestanden met geprogrammeerde instellingen. Bestanden met eigen voorkeuren zijn ook mogelijk – om ze in de camera te kunnen gebruiken kopieer je ze naar de CompactFlash-geheugenkaart. Het zou daarom mooi zijn als Casio de beginnersvriendelijke en ook snel bereikbare selectiemodus met een extra lijstweergave met vrij selecteerbare titels zou uitbreiden om ook grote preset-verzamelingen efficiënt bruikbaar te maken. Interessant is ook nog de 'mic'-levervariant van het QV-3500EX-pakket, want hier wordt als opslagmedium in plaats van de 8 MB grote CF-geheugenkaart de IBM-Microdrive met 340 MB capaciteit meegeleverd, waar je zo'n 300 gulden voor bij moet betalen.

FujiFilm FinePix 6800 Zoom

De FinePix 6800 Zoom heeft de van Fuji-camera's bekende



De Canon Pro 90 IS belicht wat royaal, wat ten koste gaat van de lichte details; het ruisgedrag verdient echter een goede beoordeling. De kleurweergave neigt bij daglicht enigszins naar magenta.



Een zuivere kleurweergave ook onder kunstlicht en slechts een zwakke ruis bij de Casio QV-3500EX. De sterke vertekeningen doen afbreuk aan de voor het overige positieve totale indruk.



'staande' constructie, met een decante optische tuning door de designers van 'F.A.Porsche'. De gladde, platte constructie is geschikt voor gebruik onderweg. Fuji heeft de camera van een klein docking- en laadstation voorzien voor het bureau thuis. Die dient ook als klem als je de camera als webcam wilt gebruiken – een interessante extra optie. De interne componenten werden – vergeleken met het vorige model, FinePix 4700 Zoom – blijkbaar niet of nauwelijks veranderd, de belangrijkste vernieuwing die opvalt is de SuperCCD [2] die nu 3,3 megapixels heeft.

Terwijl de super-CCD's die tot dusver werden aangeboden voornamelijk opvielen door hun relatief hoge lichtgevoeligheid, gaat de nieuwe FinePix niet verder dan 400 ISO. Met het oog op het vrij zwakke interne flitsapparaat is dat absoluut te betreuren, vooral omdat de camera geen enkele aansluiting voor externe flitsapparaten biedt. Ambitieuze fotografen

worden bovendien teleurgesteld door het ontbreken van handmatige ingreepmogelijkheden in de belichting, tijd- en diafragma-automaten worden niet aangeboden, alleen een belichtingscorrectie en een intensiteitsregeling van het flitslicht. Verder zal in dit verband de auto bracketing-functie (openvolgende opnamen met verschillende belichtingen) maar een kleine pleister op de wonde zijn.

JVC GC-X3

De in c't 9/2000 geteste GC-X1 [3] verschilt op het eerste gezicht alleen qua functieomvang van zijn opvolger. Een klein plastic voorzetstuk met passende filmhouder staat digitale reproducties van dia's en negatieven toe. In de praktijk worstelt de nieuwe 'Film Copy'-modus met zijn zeer onbetrouwbare belichtingsregeling. Hoewel de camera ook met eenvoudige lichtbronnen overweg kan, geeft de kleurenmonitor de beelden na het inzetten van de filmhouder

en de eerste kalibratie steeds met een andere helderheid weer. Bij een half ingedrukte ontspanner begint de camera met nog een meting, die bijna altijd slechtere resultaten oplevert; een handmatige belichtingsregeling wordt helaas niet aangeboden. Maar zelfs bij een correcte belichting zijn de 'Film Copy'-resultaten middelmatig: de GC-X3 levert alleen bij diafilms bruikbare resultaten, negatief-films hebben steeds duidelijke kleurzwemen.

Twee bijzondere opnamemodi voor de still-live-fotografie laten een duidelijk betere indruk achter: de '6 Mega Pro Still'-modus maakt twee opnamen die precies een CCD-pixelreeks ten opzichte van elkaar verschoven zijn. Omdat het kleurm masker dat vast op de CCD zit hierbij natuurlijk ook wordt verschoven, kan de camera kleurinformatie krijgen die anders foutgevoelig geïnterpoleerd zou moeten worden. Bij de op die manier behaalde resultaten zie je vooral dat harde kleurgrenzen

duidelijk fijnere structuren hebben en de verhoging van de resolutie is werkelijk meetbaar; die bedraagt ongeveer 15 procent. De 'NR Pro'-modus levert tenslotte ook zichtbare verbeteringen, waarbij de camera de beeldruis er statistisch uit filtert – door achter elkaar een aantal dezelfde foto's te maken.

Olympus C-3040 Zoom

Net als de al gepresenteerde C-2040 Zoom [1] gebruikt ook de C-3040 een buitengewoon lichtsterk 3-voudig zoomobjectief met een maximale diafragmaopening van f/1.8. Dat maakt de camera niet alleen beter geschikt voor 'Available Light'-opnamen, de grote diafragmaopening levert ook in de portretfotografie zichtbare voordelen op. Het scherptediepte-bereik van consumentencamera's is namelijk bij hetzelfde diafragmagetal duidelijk groter dan een kleinbeeld-formaat [3], en voor 'zachte' portretten is de f/2,8 van een gebruikelijke digitale camera nauwelijks voldoende. Helaas werkt de motoraanstuuring van het objectief vrij luid en langzaam.

De belichtingsregeling van de 3,3-megapixel-camera overtuigt daarentegen door veelzijdigheid: behalve een volautomatisch programma en een tijd- of diafragramvoorkeurselectie wordt ook een volledig handmatige modus aangeboden en met behulp van het alleen via omwegen bereikbare setup-menu kan de fotograaf ook scherpte en contrast alsmede de witbalans in rode of blauwe delen regelen. Deze functie is aan de overige automatische functies en kalibraties toegevoegd en kan daarom onder moeilijke lichtomstandigheden nuttig zijn. De AF-meting verloopt bij de Olympus naar keuze via een spot in het midden van het beeld of automatisch over het hele beeldvlak. Afhankelijk van de instelling in het setup-menu wordt er ofwel na het indrukken van de ontspanner of continu gemeten, wat bijvoorbeeld van voordeel is in de sportfotografie of op feestjes. Als praktisch detail valt verder nog de handmatige focus op met zijn instelhulp, die een vergrote weergave van het beeldmidden kan geven.

Digitale camera's – beoordelingen

	Inschakeltijd [s]	Beeldserietijd [s]	Testbeeld (DL/KL)	Vertekening (G/T)	Gebruik	Uitrusting camera	Uitrusting accessoires
	← beter	← beter					
Canon Digital Ixus 300	3	2,5	O/O	O/⊕	⊕	○	○
Canon Powershot Pro 90 IS	4	3,4	⊕/O	O/⊕	○	⊕	○
Casio QV-3500EX	4,5 / 7,5 ¹	3,2	⊕/⊕	⊕/⊕	○	⊕	⊕/⊕ ¹
Fuji FinePix 6800	4	1,2 (4 frames), 3	⊕/O	⊕/⊕	○	○	⊕
JVC GC-X3	4,5	niet meetbaar	O/⊕	⊕/⊕	○	○	○
Olympus C-3040 Zoom	3,5	3,3	⊕/O	O/⊕	⊕	⊕	○
Olympus E-100RS	3	1,8	⊕/⊕	O/⊕	⊕	⊕	○
Sanyo IDC-1000Z	3,5	2,3	O/O	O/⊕	○	⊕	⊕
Sony DSC-P50	3,5	3	O/⊕	O/⊕	⊕	○	○
Sony DSC-S75	6	4	⊕/⊕	O/⊕	⊕	⊕	○
⊕ heel goed ⊕ goed ○ redelijk ⊖ slecht ⊕⊕ zeer slecht ✓ aanwezig – niet aanwezig g. o. geen opgave							
Testbeeldbeoordelingen aan de hand van de subjectieve beeldindruk op de gekalibreerde monitor, ook op moiré's, interpolatiefouten en blooming-gedrag. DL = daglicht, KL = kunstlicht. Testbeeldbeoordelingen hebben betrekking op het actuele testveld en zijn daarom niet vergelijkbaar met vroegere tests. Vertekening bij groothoek: (G) en tele-instelling (T) beoordeeld.							
¹ Flashaart/Microdrive							



Dankzij de over het geheel genomen goede prestaties van de autofocus zul je de handmatige regeling echter maar heel weinig nodig hebben.

Olympus E-100RS

Een eerste blik op de specsheet van de E-100RS zou wel eens voor verwarring kunnen zorgen: een 1,3 megapixel-camera voor meer dan 3000 gulden? De E-100RS is in tegenstelling tot het gros van de concurrenten expliciet op snelheid geoptimaliseerd, hij is in de eerste plaats bedoeld voor sport- en natuurfotografie. De camera levert zelfs bij een maximale resolutie een beeldfrequentie van maar liefst 15 frames/s en het interne buffergeheugen kan in de hoogste resolutie 30 beelden opnemen, wat zelfs voor buitengewoon lange serie-opnamen voldoende is. Tijdens het opslaan (ongeveer een seconde per beeld) mogen verdere opnames worden gemaakt.

Het is jammer dat om de genoemde beeldfrequenties te behalen, de E-100RS alleen aan



het begin van een serie-opname een belichtings-, focus- en witcorrectiemeting doorvoert – alle andere beelden worden met de daarvoor berekende instellingen opgenomen. Als echter voor elk beeld actuele meetwaarden beschikbaar moeten zijn, daalt het werkt tempo drastisch naar maar 0,5 beelden per seconde. Bovendien blijkt de vrij geringe gevoeligheid van de beeldsensor die bij de E-100RS bij 400 ISO aan zijn grenzen zit een hinder-

nis voor 'snelle' sport- en natuuroptnamen – fotofilm kan tot 1600 of 3200 ISO worden 'gepusht'. Bij de Olympus is het risico van bewogen foto's, ondanks de beeldstabilisatie van de optische tienvoudige zoomlens, dus vrij groot.

De fabrikant gebruikt de bijzondere mogelijkheden van de E-100RS daarentegen voor taken die analoge camera's nu eenmaal niet kunnen vervullen. Zo vult

Fuji FinePix 6800: de beste detailweergave uit de test, maar een zwakke automatische witbalans, lichte kleurruis en sterk tonvormige vertekeningen, vooral in het groot-hoekbereik.

de 'Pre-Capture'-modus het buffergeheugen al met maximaal vijf opnamen die continu worden ververs, als je licht op de ontspanner drukt. Die opnamen worden na het maken van de eigenlijke foto ook op de geheugenkaart opgeslagen. Als je dus bijvoorbeeld een snel bewegend motief wilt fotograferen, hoef je niet zo in te zitten over je eigen reactietijd. Ook de uitgebreide bracketing-functie van de E-100 RS die desgewenst ook de witcorrectie in door de gebruiker vastgelegde meetstapen varieert, blijkt praktisch te zijn. Zo ontstaat een matrix uit maximaal negen opnamen, waarin elk belichtingsniveau tegelijkertijd ook in verschillen-



De JVC GC-X3 levert pas in de 6-mega-pro-modus een scherpte die overeenkomt met het resolutieniveau. De witcorrectie zou wel verbeterd mogen worden.

Digitale camera's – meetwaarden

	Afbeeldingsscherpte (lp/Bh) beter >	Contrast/objectomvang (D) beter >	Werkelijke beeldomvang (stappen) beter >	Signaal/ruisverhouding (S/Nx) beter >	Kleurweergave TL (ΔE) «beter»
Canon Digital Ixus 300	900	3	252	36,3	10,1
Canon Powershot Pro 90 IS	1008	2,9	250	30,2	9,4
Casio QV-3500EX	953	2,7	251	33,2	5,7
Fuji FinePix 6800	1155	3	253	21,3	12,9
JVC GC-X3 900	900	3	240	24,9	8,7
Olympus C-3040 Zoom	1088	3,03	255	28,2	8,4
Olympus E-100RS	810	3	254	26,6	8,3
Sony IDC-1000Z	807	3,08	252	25,2	9,8
Sony DSC-P50	934	2,5	213	18,3	16,4
Sony DSC-S75	1066	1,9	251	26,2	13,8

De visueel, met behulp van de ISO-resolutie berekende afbeeldingsscherpte wordt in lijnenparen opgegeven, gerelateerd aan de totale beeldhoogte (lp/Bh). Een hogere waarde staat voor een scherpere weergave. De logaritmische dichtheidsomvang D geeft het dynamiekbereik van de camera op, hogere waarden zijn beter. De werkelijke beeldomvang staat voor de gebruikte helderheidsniveaus bij 8-bit-resolutie. Een grotere waarde bij de signaal/ruisverhouding staat voor een storingsvrijere weergave. * Opgelet: de balklengtes hebben voor een betere visualisering een offset (niet-lineaire weergave).



De daglicht-weergave van de Olympus C-3040 Zoom maakt een klein beetje een koele indruk, maar is in totaal evenwichtig. De prijs voor het lichtsterke objectief zijn de randgebieden van de foto's, die zijn iets onscherp.

de witcorrectie-varianties te zien is.

Sanyo IDC-1000Z ('iDshot')

De Sanyo IDC-1000Z is een vrij grote 1,3-megapixel-camera, die twee heel bijzondere features heeft: zijn 'iD Photo' genoemde gegevensdrager – een ongeveer 5 cm grote MO-disc, die bij een capaciteit van 730 MB ongeveer 1200 opnamen in de hoogste resolutie bij de laagste compressie kan opnemen, of maximaal 8 minuten video met 640 × 480 pixels bij een maximale beeldfrequentie van 30 frames per seconde. Dit levert absoluut vloeiende en relatief hoogwaardige videoclip op, die er ook op de tv goed uitzien. Geïntegreerde videomontagefuncties staan zelfs eenvoudige editing toe, hoewel je de eigenzinnige bedieningsstructuur wel eerst onder de knie moet heb-



ben. De Sanyo beschikt voor het overdragen van de beeld- en videogegevens zowel over een USB- als een FireWire-interface.

De belichtingsopties van de IDC-1000Z die net even anders bediend moeten worden, een tijd- en diafragmavoorkeuze en een volledig handmatige aansturing laten uiteindelijk een goede indruk achter. Dit geldt ook voor de desgewenst handmatige focus, die via een handzame en nauwkeurig te regelen draairing aan de voorkant van het object wordt ingesteld. Het objectief is een niet bijzonder spectaculaire 3-voudige zoomlens met een extra digitale 4-voudige zoom. Close-ups zijn vanaf een afstand van 3 cm van het object mogelijk. De visuele controle van de scherpte is afhankelijk van het contrast van het motief en de helderheid echter nogal problematisch, omdat de IDC-1000Z behalve de 1,8 inch grote kleurenmeter slechts een erg grofkorrelige LCD-zoeker heeft.

Sony DSC-P50

De nieuwe Sony-Digicam lijkt duidelijk op de DSC-P1, hoewel de behuizing van de DSC-P50 een stuk groter is uitgevallen en nu – ten gevolge van de lagere prijs van de nieuwkomer – ook niet meer van metaal maar van kunststof is gemaakt. Ook de 3,3 megapixel-sensor werd geschrapt – de DSC-P50 heeft nog maar een resolutie van 2,1 megapixels – en 'logischerwijs' is ook de meegeleverde memorystick naar een betreurenswaardige 4 MB gekrompen. De overige uitrustingskenmerken van de grotere kleinere zus werden echter grotendeels overgenomen. De zoommotor van de drievoudige zoomlens werkt bijzonder stil en met bijna te hoge snelheid.

De macromodus levert opmerkelijk goede prestaties: de camera kan zich, afhankelijk

van het contrast van het object, al op een afstand van een centimeter van het motief instellen, dat is voldoende om een dubbelte over het hele formaat van de opname weer te geven. Ook de autofocus verdient een goede beoordeling, in donkere ruimtes activeert de camera bovendien een zeer opvallend, maar wel effectief rood hulplicht. In combinatie met de gevoeligheid die naar maximaal 400 ISO gekalibreerd kan worden is de DSC-P50 dus ook geschikt om plaatjes te schieten in donkere, antieke gebouwen. Als laatste bijzonderheid willen we tenslotte nog de flexibele stroomvoorzorging noemen: in plaats van de meegeleverde info-lithium accu kunnen in het batterijvak van de DSC-P50 ook twee in de handel gebruikelijke NiMH-alkaline-batterijen worden geplaatst.

Sony DSC-S75

De opvolger van de DSC-S70 [2] heeft een nieuw uiterlijk gekregen en werd ook van een logischere bedieningsstructuur voorzien. Een groot handzaam selectiewiel geeft alle belangrijke functies in een keer weer, waaronder geautomatiseerde camera-instellingen, tijd- of diafragmaselectie en videomodus. Een praktisch geplaatst klik- en draaiwiel regelt de belichtingswaarden. De tot dusver wijdvertakte menustructuren werden duidelijk gestroomlijnd, zaken die je maar zelden nodig hebt zitten nu in een apart setup-menu. Speciale toetsen voor het opslaan van de belichting, de handmatige focus en voor het selecteren van spot- of integraalmeting maken de bediening nog gemakkelijker.



Dankzij de neutrale, levendige kleurweergave en voor haar resolutie goede detailtekening zijn de foto's van de Olympus E-100 RS geschikt voor prints tot A5.



Digitale camera's - Checklist

Producent / model	Canon Digital Ixus 300	Canon Powershot Pro 90 IS	Casio QV-3500EX	Fuji FinePix 6800
Contact: telefoon	023 - 568 1611	023 - 568 1611	035 - 626 0633	010 - 424 6555
Internet	www.canon.nl	www.canon.nl	world.casio.com/euro/	www.fuji.nl
Digitalisering				
Beeldresolutie[pixels]	1600 × 1200, 1024 × 768, 640 × 480	1856 × 1392, 1024 × 768, 640 × 480	2048 × 1536, 1024 × 768	2832 × 2128 (geïnterpoleerd), 2048 × 1536, 1280 × 960, 640 × 480
CCD-chip [pixels], grootte	2 110 000, 1/2,7"	2 600 000, 1/1,8"	3 340 000, 1/1,8"	3 300 000, 1/1,7"
Gegevensformaat voor staande beelden	JPEG (Exif 2.1), DCF-Std., DPOF-comp.	JPEG (Exif 2.1), DCF-Std., DPOF-comp., RAW	JPEG (Exif 2.1), DCF-Std., DROP comp., TIFF	JPEG (Exif 2.1), DCF-Std., DPOF-comp.
Gegevensformaat voor bewogen beelden	AVI, Motion JPEG	AVI	AVI, Motion JPEG	AVI, Motion JPEG, WebCam-funct.
Compressieraten	3 stappen	3 stappen	3 stappen	3 stappen
Wisselopslog / meegeleverd (MB)	CompactFlash I/8	CompactFlash II/16 (Microdrive-compatibel)	CompactFlash I+II/8 (CF-module), optioneel 340 (Microdrive)	SmartMedia/16
Uitrustig				
Lichtgevoeligheid [ISO]	auto (100, 150)	auto, 50, 100, 200, 400	100, 180, 300, 500	100, 200, 400
Objectieflichtkracht [diafragma]	f/2,7 - 4,7	f/2,8 - 3,5	f/2,0 - 2,5	f/2,8 - 4,5
Objectiefbrandpuntsafstand [mm]	5,4 - 16,2 (35 - 105)	7 - 70 (37 - 370)	7 - 21 (33 - 100)	8,3 - 24,9 (36 - 108)
Schroefdraad voor filter/objectieven	-	58 mm/opt. groothoek, macrolens, tegenlichtdiafragma	opt. adapter 58mm	-
Minimaalafstand macro / normaal	16 cm/76 cm	-/10 cm	6 cm/30 cm	20 cm/60 cm
Scherpstellen / scherpteopslag	autofocus/✓	autofocus, handmatig/✓	autofocus/✓	autofocus, handmatig/✓
Sluiterijd [s]	1 - 1/1500	8 - 1/1000	60 - 1/1000	3 - 1/2000
Multimeting / middenmeting / spotmeting	✓/-/-	-/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Sluiterbesturing	automatisch	automatisch, handmatig	automatisch, handmatig	automatisch
Tijdsautomaat / diafragma-automaat	-/-	✓/✓	✓/✓	-/-
Programma-automaat	volautomaat	volautomaat, portret, natuur, nacht, gepande focus	volautomaat, portret, natuur, nacht	volautomaat, portret, natuur, nacht
Belichtingscorrectie	± 2 LW in 1/3 stappen	± 2 LW in 1/3 stappen	± 2 LW in 1/3 stappen	-0,9 - +1,5 LW in 1/3 stappen
Automaat voor belichtingsserie	-	✓	-	✓
Handmatige diafragma-stappen	-	10 (f/2,8 - 8)	6 (f/2 - 8)	-
Opnameserie (resolutie)	1 - 2,5 fps (alle) - 64 beelden (afhankelijk van de resolutie)	0,5 - 0,7 fps (alle) - 64 beelden (afhankelijk van de resolutie)	3 fps (alle) - 9 beelden	3 - 5 fps (alle) - 5 beelden
Opname op interval	-	-	-	-
Geluidsopname	alleen bij video	alleen bij video	-	✓ (speciale audiomodus)
Witcorrectie	automatisch, 4 voorinstellingen, handmatig	automatisch, 5 voorinstellingen, handmatig	automatisch, 4 voorinstellingen, handmatig	automatisch, 4 voorinstellingen, handmatig
Beeldscherpte instelbaar	-	✓	✓	✓
Optische zoeker	✓	LCD-zoeker	✓	✓
Brilcorrectie	-	✓	✓	-
Displaygrootte / resolutie [pixels]	1,5 inch/120 000	1,8 inch/g.o.	1,8 inch/122 100	2 inch/130 000
Display helderheid/contrast regelbaar	-/-	✓/-	-/-	✓/-
Geïntegreerde flitser / reikwijdte	✓/3,5 m	✓/4,2 m	✓/4 m	✓/3,5 m
Voorflitser tegen rode ogen	✓	✓	✓	✓
Externe aansluiting voor flitser	-	fliterschonen	-	-
Functies voor weergave				
Indexoverzicht [beelden]	9	9	9	3 incl. indexbeeld, 9
Slideshow	✓	✓	✓	✓
Zoom	✓ (tot 2,5-keer)	✓ (2,5- en 5-keer)	✓ (tot 3-keer)	✓ (in 15 stappen)
Verdere	beeldrotatie	beeldrotatie	Pan	opslag van deelbeelden
Aansluitingen				
Elektriciteit	powersupply, Li-Ion accu ¹	powersupply, Li-Ion accu ¹	powersupply, 4 x Mignon	powersupply, Li-Ion accu ¹
Interface naar computer	USB	USB, opt. RS-232	USB, RS-232	USB
Videoutgang	PAL, NTSC	PAL, NTSC	PAL, NTSC	PAL
Accessoires				
Grootte/gewicht (zonder accu)	94,8 × 62,5 × 29,9 mm/240 g	126,5 × 83,9 × 139,1 mm/680 g	134 × 80,5 × 57,5 mm/320 g	80 × 97,5 × 36,3 mm/258 g
Powersupply/oplaadapparaat	-/✓	✓/-	-/-	✓/✓ (Docking Station)
Accu's ¹ /batterijen	✓/-	✓/-	-/✓	✓/-
Handleiding	boek	boek	korte handleiding, cd-rom	boek
Accessoires	draagriem	draagriem, afstandsbediening, afscherming voor objectief	handriem, tas, schouderriem, afscherming voor objectief	handriem
Software				
Driver	USB (Win/Mac), Photoshop-plugin (Mac)	USB (Win/Mac), Photoshop-plugin (Mac)	USB (Win/Mac)	USB (Win/Mac)
Onafhankelijke software (platform)	Arcsoft PhotoImpression, VideoImpression, Canon RemoteCapture (alle Win/Mac), ZoomBrowser EX, PhotoRecord (beide Win), ImageBrowser (Mac)	Adobe Photoshop LE 5.0, Canon RemoteCapture (beide Win/Mac), ZoomBrowser EX, PhotoRecord (beide Win), ImageBrowser (Mac)	Panorama Editor 1.0g	Adobe ActiveShare, PhotoDeluxe Home Edition 4.0 (Win), Fuji Exif Launcher, FinePix Viewer, DP Editor, VideoImpression (Win/Mac)
Prijs (gulden)	1600	3300	ca. 2000	2400
✓ aanwezig	- niet aanwezig	g.o. geen opgave	¹ accu's zijn weer oplaadbare batterijen	

JVC GCX3	Olympus C-3040 Zoom	Olympus E-100RS	Sanya IDC-1000Z	Sony DSC-P50	Sony DSC-S75
071 - 545 3333	010 - 281 2308	010 - 281 2308	+32 - 3 - 451 21 50	020 - 658 1888	020 - 658 1888
www.jvc.nl	www.olympus-europa.com	www.olympus-europa.com	www.sanya.be	www.sony.nl	www.sony.nl
2032 x 1536, 1024 x 768, 640 x 480	2048 x 1536, 1600 x 1200, 1280 x 960, 1024 x 768, 640 x 480	1360 x 1024, 1280 x 960, 1024 x 768, 640 x 480	1360 x 1024, 1024 x 768, 640 x 480	1600 x 1200, 1600 x 1072, 1024 x 768, 640 x 480	2048 x 1536, 2048 x 1360, 1600 x 1200, 1280 x 960, 640 x 480
3 340 000, 1/1,8"	3 340 000, 1/1,8"	1 510 000, 1/2"	1 500 000, 1/2"	2 100 000, 1/2,7"	3 340 000, 1/1,8"
JPEG (Exif 2.1), DCF-Std., DPOF-comp., TIFF	JPEG (Exif 2.1), DCF-Std., DPOF-comp., TIFF	JPEG (Exif 2.1), DCF-Std., DPOF-comp., TIFF	JPEG (Exif 2.1), DCF-Std., DPOF-comp., TIFF	JPEG (Exif 2.1), DCF-Std., DPOF-comp., TIFF	JPEG (Exif 2.1), DCF-Std., DPOF-comp., TIFF
JVC formaat	QuickTime Motion JPEG	QuickTime Motion JPEG	AVI	MPEG EX	MPEG EX
2 stappen	2 stappen	2 stappen	2 stappen	2 stappen	2 stappen
SmartMedia/8	SmartMedia/16	SmartMedia, Cf/II (geen MicroDrive)	iD Photo disk/730	MemoryStick/4	MemoryStick/8
80, 160, 320	auto, 100, 200, 400	auto, 100, 200, 400	auto, 100, 200, 400	auto, 100, 200, 400	auto, 100, 200, 400
f/2,8 - 3,8	f/1,8 - 2,6	f/2,8 - 3,5	f/2,4 - 4,4	f/3,8	f/2,0 - 2,5
7,5 - 17,5 (37 - 86)	7,1 - 21,3 (35 - 105)	7 - 70 (38 - 380)	7 - 21 (38 - 114)	6,4 - 19,2 (41 - 123)	7 - 21 (41 - 123)
g.o./adapter voor filmkopieën	opt. groothoek, teleconverteer, macrolens	49 mm/opt. groothoekconverteer, macrolens	52 mm	37 mm	opt. 52 mm
2 cm/50 cm	20 cm/80 cm	10 cm/60 cm	3 cm/60 cm	3 cm/50 cm	4 cm/50 cm
autofocus, handmatig/✓	autofocus, handmatig/✓	autofocus, handmatig/✓	autofocus, handmatig/✓	autofocus, handmatig/✓	autofocus, handmatig/✓
2 - 1/750	1 - 1/800	2 - 1/10 000	16 - 1/500, [seriebeeld - 1/2000]	g.o.	8 - 1/1000
✓/-/✓	iESP/-/✓	iESP/✓/✓	✓/✓/-	-/✓/✓	-/✓/✓
automatisch	automatisch, handmatig	automatisch, handmatig	automatisch, handmatig	automatisch	automatisch, handmatig
✓/-	✓/✓	✓/✓	✓/✓	-/-	✓/✓
volautomaat	volautomaat	volautomaat, portret, natuur, nacht, sport	volautomaat	volautomaat	volautomaat, schemering, natuur, portret
± 2 LW in 1/2 stappen	± 2 LW in 1/3 stappen	± 2 LW in 1/3 stappen	± 1,5 LW in 1/2 stappen	± 2 LW in 1/3 stappen	± 2 LW in 1/3 stappen
-	✓	✓	✓	-	-
5 (f/2,8 - 11)	16 (f/1,8 - 10)	10 (f/2,8 - 8)	4 (f/2,4 - 8)	-	13 (f/2 - 8)
3 fps (alle) - 3 beelden	3 fps (alle) - 5 beelden	15; 7,5; 5; 3 fps (alle)	30 fps (VGA) - 40 beelden, 7,5 fps (alle) - 30 beelden	-	1,3 fps (alle) 2 beelden
-	-	-	✓	-	-
alleen bij video	✓	✓	✓ (speciale audiomodus)	alleen bij video	alleen bij video
automatisch, 6 voorinstellingen	automatisch, 4 voorinstellingen, handmatig	automatisch, 4 voorinstellingen	automatisch, 4 voorinstellingen, handmatig	automatisch, 2 voorinstellingen, handmatig	automatisch, 2 voorinstellingen, handmatig
-	✓	✓	-	✓	✓
✓	✓	LCD-zoeker (114 000 pixels)	LCD-zoeker	✓	✓
-	✓	✓	✓	-	✓
2 inch/200 000	1,8 inch/114 000	1,8 inch/114 000	1,8 inch/110 000	1,5 inch/123 000	1,8 inch/123 000
-/-	✓/-	✓/-	-/-	✓/-	✓/-
✓/2,5 m	✓/5,6 m	✓/4 m	✓/2,8 m	✓/2 m	✓/3 m
✓	✓	✓	✓	✓	✓
-	5-dradige speciale jack	5-dradige speciale jack	-	-	✓
6	4, 9, 16	4, 9, 16	9	3 incl. info, 9	3 incl. info, 9
-	✓	✓	✓	✓	✓
-	✓ (1,5, 2, 2,5, 3-keer)	✓ (2, 2,5, 3-keer)	✓ (tot 21-keer)	✓ (tot 5-keer)	✓ (tot 5-keer)
beeldrotatie	beeldrotatie	beeldrotatie	beeldcollage, videomontage	resize, beeldrotatie	resize, beeldrotatie
powersupply, Li-Ion accu ¹	powersupply, 4 x Mignon, 2 x CR-V3 Li-batterij	powersupply, 4 x Mignon, 2 x CR-V3 Li-batterij	powersupply, Li-Ion accu ¹	powersupply, Li-Ion accu, 2 x Mignon	powersupply, Li-Ion accu ¹
USB	USB, RS-232	USB, RS-232	USB, Firewire	USB	USB
PAL	PAL	PAL	PAL	PAL, NTSC	PAL, NTSC
111 x 67 x 59 mm/290 g	109,5 x 76,4 x 69,6 mm/307 g	120 x 86 x 152,5 mm/575 g	93 x 140 x 89 mm/575 g	143 x 103 x 79 mm/214 g	117 x 71 x 64 mm/316 g
combiapparaat	-/-	-/✓	combiapparaat	✓/-	✓/-
✓/-	-/✓	✓/-	✓/-	✓/-	✓/-
boek	korte handleiding, cd-rom (PDF)	korte handleiding, cd-rom (PDF)	korte handleiding, cd-rom (PDF)	boek	boek
adapter voor filmkopieën, draagriem, afscherming voor objectief	draagriem, deksel voor objectief, afstandsbediening	afstandsbediening, deksel voor objectief, draagriem	afstandsbediening, handriem, schouderriem, deksel voor objectief, microfoon	draagriem	schouderriem
USB (Win/Mac)	USB	USB	USB, Firewire	USB	USB
Video Player (Win), Video Decoder (Mac)	Camedia Master 2.5 (Win/Mac), Camedia Suite	Camedia Master 2.5 (Win/Mac), Camedia Suite	MGI PhotoSuite III SE (Win), MGI PhotoSuite SE 1.06 (Mac), Adobe Premiere 5.1 LE (Win/Mac), Sanxio Utility Software 5.3, BHA B's Clip	MGI Photo Suite 8.1, MGI VideoWave III SE	MGI Photo Suite 8.1, MGI VideoWave III SE
2400	2450	3350	4495	1300	2200

teerde schoen zou bij bezitters van flitsapparaten wel eens voor ergernis kunnen zorgen omdat die niet van de normaal te verwachten contacten is voorzien; het apparaat heeft ten behoeve van de flitsynchronisatie enkel een aan de zijkant aangebrachte speciale aansluiting voor een Sony-systeemflits.

Conclusie

In de toekomst zullen de fabrikanten nog wel verder tegen elkaar opbieden als het om maximale resolutiewaardes gaat, toch komt de huidige adempauze niet ongelegen. Wat doordacht ingezette digitale techniek allemaal kan opleveren wordt vooral bij drie van de hier geteste camera's duidelijk. Zo is de Sanyo IDC-100Z in de toekomst nuttig bij multimedia, door foto en video op een compacte gegevensdrager van hoge capaciteit te combineren. De camcorder-markt zal binnenkort waarschijnlijk flink veranderen als nieuwe versies hiervan verschijnen die van MPEG2-compressie, stereogeluid en moderne resoluties zijn voorzien. Of er als opslagmedium nu 'iD Photo', 'dvd-r', 'DataPlay' of een andere gegevensdrager wordt gebruikt, zullen we echter moeten afwachten.

Ook in de 'PreCapture'-opname van de Olympus E-100RS zit toekomstpotentieel. Een buffergeheugen dat groot genoeg is en snelle processors verschuiven als kostenfactor al gauw naar de achtergrond, automatisch aangelegde extra opnamen zullen dan veel vasthouden wat aan het oog van de fotograaf voorbij is gegaan. Ook de variatiemix van de E-100RS zal waarschijnlijk wel nagebootst worden. Terwijl zulke functies waarschijnlijk meer gericht zijn op semi-professionele gebruikers, zullen beginners blij zijn met de uitgebreide presets van de Casio QV-3500EX. Presets zijn waardevol als brug tussen complexe handmatige functies en fotografen die wel hoge eisen stellen maar niet technisch onderlegd zijn.

Voor onderweg kunnen we de Canon Ixus 300 en de Fuji FinePix 6800 aanraden, waarbij de laatste vanwege zijn



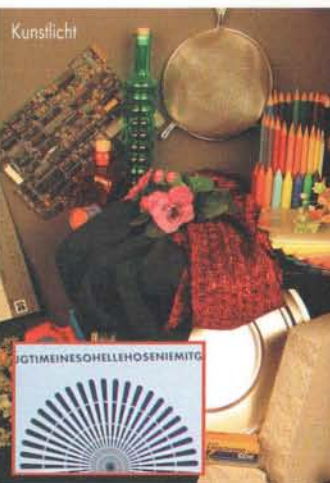
De Sanyo IDC-1000Z levert net als de E-100RS slechts 1,3 megapixels. Evenwichtig weergegeven kleuren en een acceptabel ruisgedrag zorgen echter desondanks voor een behoorlijke totaalindruk.



De algoritmes voor scherpe beelden van de Sony DSC-P50 zouden best wat terughoudender mogen werken, met name vanwege onnodig versterkte ruisdelen. De kunstlicht-witcorrectie viel onbevredigend uit.



Ook de Sony DSC-S75 valt bij de automatische witcorrectie in het extreme. De verscherping werkt aangenaam terughoudend en levert desondanks een goede detailweergave.



grote optische vertekening niet geschikt is voor architectuurfotografen.

Aan de optisch gestabiliseerde tienvoudige zoomlens zoals in de Olympus E-100RS en de Canon Powershot Pro 90 IS zullen veel mensen al gauw verknocht raken omdat hij de creatieve speelruimte in meerdere opzichten vergroot. Dit versla-

vingsrisico is bij de ingebouwde LCD-zoeker van beide camera's niet aanwezig, de meeste mensen zullen aan één blik door de zoeker genoeg hebben om het af te leren – je wilt niet aan elke digitale verleiding gevolg geven.

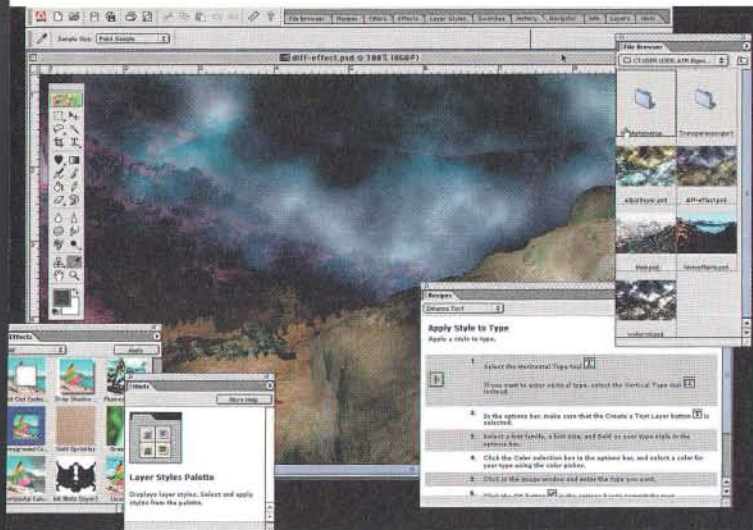
Literatuur

- [1] R. Seetzen, A. Stein, C. Meyer, Lenzen in aanslag, 15

digitale camera's uit het middelste prijssegment getest, c't 5/01, pagina 140

- [2] R. Seetzen, A. Stein, C. Meyer, Digitale foto's formaatvullend, De eerste 3 megapixel digitale camera's vergeleken, c't 9/2000, p. 112
[3] R. Seetzen, A. Stein, C. Meyer, Digitale cowboys, Laat(st)e megapixels, c't 9/2000, p. 122

ct



Andrea Trinkwalder

De elementaire Photoshop

Photoshop Elements: nieuw beeldbewerkingsprogramma van Adobe voor hobbyisten.

De naam geeft al aan waar het in dit programma om draait: Photoshop Elements wil ambitieuze hobbyisten precies dat bieden wat ze werkelijk voor beeldbewerking nodig hebben: niks meer en niks minder. Het nieuwe product is gebaseerd op Photoshop en op de opvolger van de Limited Edition.

Photoshop Elements 1.0 kan inderdaad beschouwd worden als een slankere versie van Photoshop 6.0, omdat de meeste functies afkomstig zijn uit de rijke voorraad van zijn grote broer. Desalniettemin hebben de ontwikkelaars het middenklasse-model een eigen karakter gegeven, hetgeen vooral tot uitdrukking komt in de bediening. Niet alle oorspronkelijke Photoshop-functies werden een op een overgenomen: ze zijn ook

gedeeltelijk vereenvoudigd. Bovendien zitten er een aantal echte vernieuwingen in die ook in de professionele variant geen gek figuur zouden slaan. Nu is het nog maar de vraag of in Adobes selectie alle echte 'elements' voor de beeldbewerking zitten. Ook belangrijk is hoe goed de prestaties zijn in vergelijking met de gevestigde concurrentie Paint Shop Pro of Ulead PhotoImpact (zij prijzen zich immers graag als goedkoop alternatief voor de luxe Photoshop-uitgave aan).

De belangrijkste beperking: Photoshop Elements verwerkt alleen RGB- of grijswaarden-beelden en graphics met geïndexeerde kleurpaletten; de voor de professionele pre-press onmisbare CMYK-modus of zelfs Pantone-steunkleuren kent het programma niet.

Adobe heeft heel wat moeite in de bedieningsinterface en de menu's gestoken. Heel handig is het palet met aanwijzingen – met name voor beginners die het programma op eigen houtje willen ontdekken, zonder eerst dikke handboeken of tutorials door te moeten nemen. Het geeft een korte uitleg over tools of menufuncties weer, zodra je die selecteert. Een tabblad omvat een receptverzameling die typische beeldbewerkingsstap voor stap uitlegt en deels zelfs zelfstandig uitvoert. De fabrikant wil via zijn homepage extra receptkaartjes aanbieden. Andere belangrijke tools zoals de nieuwe browsers voor effecten, filters en bestanden zijn in additionele tabbladen ondergebracht.

Geen maskers nodig?

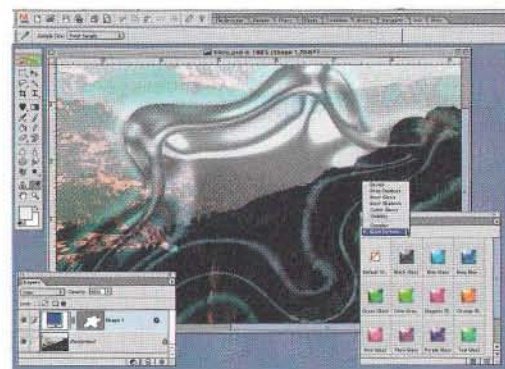
De software voert kleurcorrecties met een paar goed gekozen functies uit: kleurwaardes kunnen desgewenst automatisch, of handmatig voor elk kleurkanaal, of interactief per definitie van het wit-, grijs- en zwartpunt in het beeld worden gecorrigeerd. Een kanaalmixer ontbreekt, net als de gradatiecurves voor de aanpassing van highlights, gemiddelde kleurtinten en schaduwen. Het 'variaties'-dialoogvenster biedt echter een vergelijkbare functionaliteit: hier doet het programma je verschillende correctievoorstellen (b.v. meer blauw, meer rood) in thumbnail-grootte aan de hand. Een speciale penseel geeft rode ogen hun natuurlijke kleur terug: het corrigeert slechts het per muisklik en tolerantie-regelaar gedefinieerde kleurspectrum, waarbij de helderheidswaardes van de overgeschilderde pixels behouden blijven. Lichtreflexen en fijne schaduwen worden door de tool niet simpelweg gladge-

stroken. Daarmee onderscheidt het zich op positieve wijze van diverse, door de concurrentie aangeboden oplossingen, die soms nogal steriele resultaten leveren. De uitstekende montagefuncties van het grote voorbeeld werden door Adobe flink gekortwiekt. Zo heeft de gebruiker van Photoshop Elements niet de beschikking over alfakanalen of laagmaskers die opgeslagen kunnen worden; alleen correctielagen kunnen met een masker worden verbonden. Bestanden met laagmaskers die in Photoshop werden aangelegd worden echter uitstekend door het programma geïmporteerd, het masker kan zelfs worden bewerkt.

De Photomerge-functie zal zelfs Photoshop-gebruikers jaloers maken. Die combineert een serie deelopnamen desgewenst automatisch tot complete panorama's. Een aantal regels moeten bij het fotograferen echter wel in acht worden genomen: je kunt het best een normaal objectief en een statief gebruiken, omdat bij te sterke vertekeningen de beeldherkenningsfunctie van de software in gebreke blijft.

Conclusie

Photoshop Elements biedt een zinvol samengesteld spectrum hoogwaardige beeldbewerkingsfuncties. De software hoeft zich niet te verstoppen voor pakketten uit dezelfde prijsklasse zoals Paint Shop Pro of PhotoImpact, ook al is de functieverzameling bij de concurrentie dan groter – meer filters, effecten, tools en speeltjes. Elements biedt in elk geval de noodzakelijke mogelijkheden om beelden op klassieke wijze te bewerken of voor de webexport voor te bereiden. Bovendien laat het overzichtelijke programma zich op eenvoudige wijze bedienen; Elements biedt elke gebruiker voldoende hulp.



Laagstijlen, bijna zoals in Photoshop: de tool is minder flexibel dan bij de grote broer, maar heeft veel meer sjablonen voor de vrije combinatie.

Photoshop Elements 1.0	
Beeldbewerking voor Windows en Mac OS	
Fabrikant	Adobe, www.adobe.nl
Systeemeisen	Win 98SE/ME/2000/NT 4.0 Mac OS 8.6/9.0/9.0.4/9.1, 64 MB RAM, 150 MB op HD
Bijzonderheden	panorama-generator, GIF-animator, web-optimizer, laagstijlen
Prijs	249,13 gulden,



Andreas Westfeld

Onzichtbare boodschappen

Geheime berichten veilig in afbeeldingen, tekst en geluid verstoppert

Hans Holbein jr. verborg in 1533 een geheime boodschap in dit schilderij. Bijna 500 jaar later kan een overvloed aan applicaties, waaronder free- en shareware, berichten in beeld-, muziek- en tekstbestanden verstoppert. Meestal komt de geheime boodschap onontdekt bij de ontvanger aan. Maar wat als een aanvaller doelgericht naar ingebedde berichten zoekt?

Versleutelde berichten vallen op: de afzender heeft blijkbaar wat te verbergen en trekt alleen daarom al de aandacht. Steganografie biedt dan uitkomst omdat het bericht in een onschuldige informatiedrager verstopt wordt. Deze vorm van geheimhouding kent een lange traditie. Herodotus, een van de eerste geschiedschrijvers, berichtte zo'n 2500 jaar geleden al, hoe je met steganografie mededelingen vertrouwelijk houdt. In die tijd werd dat op een creatieve manier aangepakt: schijnbaar ongebruikte wasplankjes kregen een geheim bericht in het hout gekrast onder de waslaag; boodschappen werden zelfs in dieren genaaid die dan door de bode (verkleed als jager) als buit naar

de ontvanger werden gebracht. Ook slaven kregen het bericht op hun kaalgeschoren schedel getatoeëerd en als hun haar dan weer was aangegroeid werden ze voor een nieuwe scheerbeurt naar de ontvanger gestuurd.

Tweeënhalf duizend jaar later is steganografie, met de computer als gemeengoed, ongekend populair en meer in zwang dan ooit tevoren. Dat is niet zonder reden: want hoewel een met PGP (Pretty Good Privacy) versleuteld bericht beveiligd is tegen aanvallen, alleen al het feit dat het om een PGP-bericht gaat kan de betrokken personen in gevaar brengen of de tegenpartij tot actie laten overgaan. Mensen die om politieke redenen vervolgd worden maken

daarom net zo goed gebruik van steganografie als bedrijven die een fusie plannen. Maar ook in zulke gevallen kan intensieve communicatie voldoende zijn om argwaan te wekken. Dus verstopt men de berichten in een aantal plaatjes die er op een homepage volkomen onschuldig uitzien ...

Een aantal regeringen zoals die van Pakistan, Rusland en China beperken het civiele gebruik van cryptografie en ook ons blijft dat niet bespaard, dat blijkt maar weer eens uit de discussie over het verplicht aftappen van de ISP's in opdracht van de overheid. Als het versleutelde bericht echter verborgen is en niet in een versleuteld bestand de aandacht trekt, is het heel moeilijk om iemand voor het toepassen van betrouwbare steganografie strafrechtelijk te vervolgen. Op die manier wordt namelijk een versleutelingsverbod onderuitgehaald. De combinatie van steganografie en versleuteling vormt hier een krachtig argument tegen elke vorm van betutteling door de overheid. Vooral omdat versleutelingssoftware die al bruikbare beveiliging kan bieden, niets kost (www.gnupg.org, www.pgpi.org).

Een ongelijk stel

Er wordt vaak gesproken over digitale watermerken in verband met mp3-bestanden en commerciële beeldbibliotheken. Ze moeten zo ingebed zijn dat het dragerbestand niet merkbaar wordt veranderd. Ondanks deze eigenschap heeft een watermerk echter weinig van doen met steganografie, omdat beiden een heel ander doel nastreven. Het enige wat ze met elkaar gemeen hebben is dat een informatiedrager een bericht bevat.

Watermerken moeten ervoor zorgen dat er geen misbruik gemaakt kan worden van digitaal, door de auteurswet beschermd materiaal. Om dat te voorkomen zitten er in watermerken zichtbare of onzichtbare copyright-gegevens. Deze moeten zo verankerd zijn dat je ze niet kunt verwijderen of onherkenbaar kunt maken zonder dat daardoor de informatiedrager verandert. Nadat het watermerk is vernietigd moet de digitale video of het muziekstuk van zo'n slechte kwaliteit zijn dat het maken van een illegale

kopie niet meer de moeite waard is. Een digitaal watermerk moet om die reden dus robuust zijn. Of aanvalsmethoden kunnen bewijzen dat een bestand door watermerken veranderd is, is hierbij van secundair belang.

De amusementsindustrie en de mediaconcerns geven op het moment veel geld uit aan de ontwikkeling van stabiele digitale watermerken. Recent onderzoek toont echter aan dat men nog mijlenver van dit doel verwijderd is en zelfs de wetenschappers die zich hiermee bezighouden twijfelen er terecht aan of dit doel ooit bereikt zal worden.

Een **steganogram**, dus een informatiedrager waarin een bericht zit, moet op de eerste plaats 'goed kunnen verbergen' en pas in tweede instantie robuust zijn. De bits moeten zo goed verborgen zijn dat een aanval niet kan zien dat ze erin zitten. Alleen de geadresseerde hoeft te weten met welk programma hij aan welke informatiedrager de voor hem bestemde boodschap kan ontfutselen. Het doel van aanvallen op steganogrammen is te achterhalen of er eigenlijk wel sprake is van een steganogram, voordat men zijn pogingen doet om een daarin ingebed bericht te extraheren.

Als informatiedrager komen afbeeldingen, audiobestanden en teksten in aanmerking. De makers van steganografische software ontbreekt het niet aan inventiviteit en creativiteit: we verzamelden zo'n dertig verschillende steganografie-applicaties, waaronder algoritmes voor negen verschillende beeldbestandsformaten, drie audiobestandsformaten, maar ook acht tools voor verschillende tekstformaten en een aantal exoten

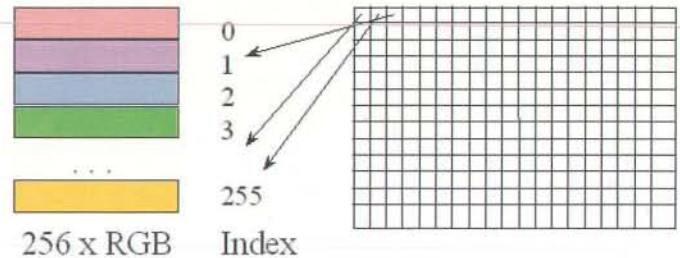
die bijvoorbeeld bits in onzin-teksten of vermeende spam-mails veranderen.

In the picture

Voor beeldbestanden bestaat een groot aantal verschillende formaten zoals GIF, JPEG, TIF of PNG. Bij die formaten, die zonder verlies comprimeren, gaan veel steganografie-tools volgens een eenvoudig schema te werk: het ingebedde bericht belandt in de minst significante bits van de kleurwaardes van een pixel. Een kleur bestaat uit de delen rood, groen en blauw (RGB). De kleurdiepte bepaalt hierbij hoeveel kleurnuances er weergegeven kunnen worden in het beeld. Bij één byte per kleurcomponent gebruikt een beeldpunt (pixel) in TrueColor-beelden bijvoorbeeld 3 bytes en kan 16.777.216 (2^{24}) kleurnuances aannemen.

De minst significante bit 'Least Significant Bit' heeft de kleinste invloed op de totale waarde. Veel algoritmes overschrijven daarom gewoon de drie minst significante bits in elke pixel en kunnen daarmee $3 \times \text{hoogte} \times \text{breedte}$ (bits) in een afbeelding inbedden: bij 200×200 pixels is dat maximaal 117 kB. Ongecomprimeerde afbeeldingsformaten, zoals bijvoorbeeld het BMP-formaat, bereiken echter al snel de grootte van een aantal megabytes, zijn als e-mail-attachment verdacht groot en alleen al daarom voor dit doel als informatiedrager ongeschikt.

De zogenaamde geïndexeerde kleurenafbeeldingen, bijvoorbeeld GIF's, zijn daarentegen drie keer zo klein als True-Color-beelden. Ze slaan



In geïndexeerde kleurenafbeeldingen zoals GIF wordt het bericht meestal in één bit per beeldpunt (pixel) verstopt.

alleen de 256 belangrijkste kleuren in een eigen palet op. Elke pixel verwijst dan via een index naar de bijbehorende waarde in het palet. Daardoor hoeft er nog maar één byte per pixel opgeslagen te worden.

In dit geval is het echter niet voldoende om de minst significante bits te veranderen, want bij het inbedden moet het algoritme ook nog het palet sorteren om ervoor te zorgen dat de kleurverandering zo gering mogelijk is. In de regel past in een afbeelding met geïndexeerde kleuren hoogte \times breedte (bits), dus één bit per beeldpunt en voor ons voorbeeld hierboven wordt de maximale grootte van het bericht tot 39 kB gereduceerd. Afbeeldingen worden voor een deel ook verliesvrij gecomprimeerd (GIF, PNG, PCX). De meeste steganografische algoritmes pakken voor deze formaten het afbeeldingsbestand vóór het inbedden uit, en na het veranderen van de minst significante bits weer in.

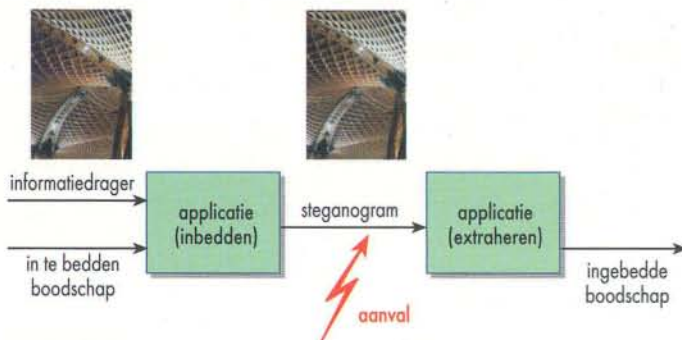
Moelijker wordt het bij afbeeldingen die met verlies zijn gecomprimeerd, bijvoorbeeld in JPEG-formaat. Ze bereiken hele hoge compressiewaarden, waarbij hele kleine veranderingen in de afbeelding op de koop toe worden genomen. Dit geringe neveneffect van de compressie gooit bij voorkeur de minst significante bits door elkaar – en dus net die bits die steganografie-applicaties graag gebruiken om berichten te verstopen. Als een JPEG-bestand vóór het

inbedden wordt uitgepakt en vervolgens weer gecomprimeerd, zou het bericht door het compressieverlies alleen al vernietigd zijn of in elk geval flink beschadigd. Zo gemakkelijk is het dus allemaal niet.

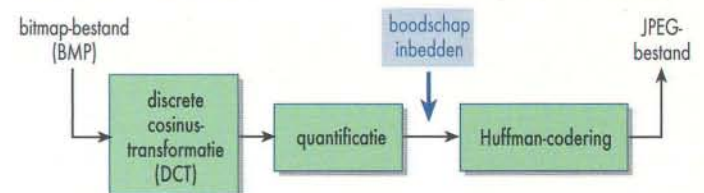
Het hoe-en-waarom van JPEG-beelden maakt het gemakkelijker de inbeddingsstrategie te begrijpen: om te beginnen wordt het uitgangsbild met de zogenaamde discrete cosinus-transformatie (DCT) van het pixelbereik naar de frequentieruimte getransformeerd. Het aantal frequentiecoëfficiënten dat hierbij ontstaat komt overeen met het aantal pixels. Tijdens de tweede stap quantiseert JPEG de coëfficiënten, wat in wezen op een middeling uitloopt, die geringe veranderingen van het beeld tot gevolg heeft. Hierbij ontstaan positieve en negatieve hele getallen en de waarde 0 komt het meest voor omdat de meeste frequenties steeds minder voorkomen. De coëfficiënten kunnen vanwege de vele nullen verliesvrij en op bijzonder plaatsbesparende wijze worden opgeslagen. Op dat punt grijpen steganografie-applicaties in, door na de quantisatie de minst significante bits van deze coëfficiënten te overschrijven.

Geluiden en teksten

Wat aan de hand van grafische bestanden werd uitgelegd, geldt ook voor audio-bestanden: ze kunnen met verlies gecomprimeerd (mp3) en ongecompri-



Als steganografie door de computer wordt ondersteund probeert een aanval het bericht direct uit het steganogram te filteren – tenzij hij weet welke applicatie het bericht in het beeld heeft verborgen.



Het JPEG-algoritme verandert pixels met behulp van de discrete cosinustransformatie (DCT) in frequentiecoëfficiënten. Omdat deze worden afgerond (gekwantificeerd) ontstaan er verliezen. Berichten worden daarom na deze stap verborgen.



Veel algoritmes bedden het bericht (hier rood gekleurd) gewoon aan het begin van het bestand in. Het is handiger om het bericht te spreiden en over de hele afbeelding te verdelen.

meerd zijn. Verder bestaan er ook audiobestandsformaten zoals WAV of VOC die zonder verlies gecompriemd worden. In WAV-bestanden worden de minst significante bits van de afzonderlijke sample-waardes door een steganografie-tool overschreven. De sample-waardes omvatten 8 of 16 bits, zodat deze bestanden ongeveer 1/8 of 1/16 van hun grootte aan steganografische gegevens kunnen opnemen.

Zelfs in teksten kan informatie worden ingebed. Het overschrijven van de minst significante bits is hierbij echter niet aan te raden. De voorgaande zin zou er dan zo uitzien: *Hep! ovdqrchshjven!van!de!lhnts!thg ohfjbamud!chst....* En dan kun je net zo goed ook meteen zonder verhulling versleutelde berichten sturen. Steganografie-applicaties voor tekst vervangen daarom dus woorden door synoniemen, veranderen de afbrekingen of voegen spaties of tabs aan het einde van de regel in.

Vaak biedt de informatiedrager meer ruimte dan het bericht dat ingebed moet worden nodig heeft. Maar in plaats van het bericht gelijkmatig over het medium te verdelen, beginnen veel algoritmes stug aan het begin van het bestand en houden ergens in het midden op. En dat is nou net niet verstandig omdat de inbeddichtheid dan niet gelijkmatig is: het achterste deel van het bestand blijft immers onveranderd. Door dit verschil is dan natuurlijk weer een aanval door vergelijking mogelijk. Het is veel zinvoller het bericht onafhankelijk van de lengte over de hele informatiedrager te verdelen. Als de capaciteit maar voor de helft wordt benut krimpt ook de veranderingsdichtheid naar de helft waardoor het risico van ontdekking kleiner wordt. Een aantal algoritmes zoals BlindSide of White Noise Storm houden zelfs ook rekening met de beeldinhoud en als ze vast-

stellen dat het informatiegehalte van bijvoorbeeld een zuiver wit beeld praktisch bij nul ligt, weigeren ze iets in te bedden; ze passen zich aan de informatiedrager aan en zijn dus *adaptief*.

Aanvallen!

De aanvaller wordt geconfronteerd met een beeld, een tekst of een muziekstuk en staat voor de vraag of het om een 'normaal' bestand gaat of dat het steganografisch werd gemanipuleerd. De hierboven beschreven basisinformatie hoe je berichten in principe in bestanden kunt verstoppert is voldoende om effectieve en eenvoudige aanvalsstrategieën tegen de meeste steganografie-applicaties te ontwikkelen.

Voor onze aanvalstest hebben we behalve het steganogram ook toegang tot het inbeddingsprogramma; dat staat immers op internet, meestal zelfs als freeware met broncode. Een aanvaller kent zo dus wel het algoritme, maar niet het overgeëngene wachtwoord waarmee de geëxtraheerde tekst leesbaar wordt. Het gaat ons er in eerste instantie om, om met eenvoudige middelen te bewijzen dat er in een beeld of in een muziekstuk ingebedde bits zitten. Als dat ondanks een verborgen bericht niet lukt is dat een pluim voor de steganografie-applicatie. Twee aanvalsstrategieën zijn hierbij als test al voldoende: de visuele en de statistische aanval.

Visuele aanvallen

De visuele aanval ontstond uit een internetraadsel dat inmiddels cult-status heeft verworven: een hacker met het pseudoniem +ORC (Old Red Cracker) liet met behulp van een afbeelding waarop vijf matroesjka's staan zijn contactadres achter (www.home.aone.net.au/byzantium/preamble.htm)

l) en gaf de hackergemeenschap de opdracht deze informatie te vinden. Op internet zijn omvangrijke artikelen te vinden waarvoor deze matroesjka's staan: streepjescodes, land van herkomst, IP-adres? Misschien zit er wel een steganografisch bericht in dit plaatje!

Zelfs als er geen bericht is ingebed kunnen de meeste steganografische algoritmes willekeurige bits uitlezen (anders zouden we aan de hand daarvan gemakkelijk kunnen bepalen of er sprake is van een verborgen boodschap). Maar alle mogelijke pogingen om met gangbare algoritmes het bericht uit de matroesjka's te halen, hadden lange tekenreeksen tot gevolg die geen leesbare informatie bevatten en er ook niet versleuteld uitzien. Als je deze bitreeksen als beeld weergeeft, dan herken je de grove structuren van de matroesjka's. Als er daarentegen echt wat in zit dan zou de beeldweergave van het ingebedde bericht er als een gelijkmatig over het beeld verdeeld kleurenpatroon uitzien of



Het tot dusver niet ontdekte bericht in de vijf matroesjka's van hacker +ORC was aanleiding voor de visuele aanval. Het met S-Tools uitgelezen vermeende bericht toont weer matroesjka's. Als er echt wat op deze manier ingebed zou zijn, dan zou de visuele weergave van het bericht er eerder zoals op het onderste beeld uitzien.

als een kleurpatroon dat aan het begin van het beeld begint en dan opeens ophoudt als het bericht niet gelijkmatig is ingebed.

En hiermee heb je de sleutel tot de visuele aanvalsstrategie: voor de meeste steganografische algoritmes kan zo'n visueel filter worden gebouwd, dat eerst het bericht uitleest (dat absoluut versleuteld mag zijn!) en dat dan visueel weergeeft in de vorm van het steganogram-beeld. Voor de constructie van het filter is het nuttig als de brontekst van de extractiefunctie bekend is.

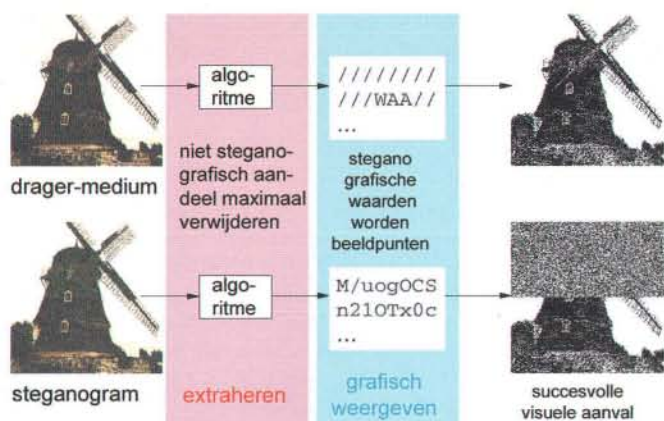
Vaak is het echter al voldoende als we een onveranderde informatiedrager en het daaruit gemaakte steganogram vergelijken om het algoritme te achterhalen. Het filter voor de visuele aanval bootst in dit geval gewoon de extractie na. Omdat het alleen onderzoekt of de geëxtraheerde bits afhankelijk zijn van de beeldinhoud, doet zelfs een mogelijke PGP-versleuteling van het bericht er verder niets toe.

Door de visuele aanval wordt de vermoede steganografische informatie maximaal van de beeldinformatie van het dragermedium gescheiden: een blik met het blote oog is voldoende om te beoordelen of het om de beeldstructuur van het dragermedium of om een steganografische boodschap gaat. Als het beeld dat je overhoudt op de oorspronkelijke beeldinhoud lijkt dan werd er met het desbetreffende algoritme niets ingebed. Als het niets te maken heeft met het beeldmotief, dan kan er sprake zijn van een steganogram. De methode is simpel maar uiterst effectief om steganografieprogramma's te beoordelen.

Voor aanvallen op audiobestanden geldt hetzelfde als voor beelden: als bij de auditieve aanval 'restmuziek' te horen is, dan kunnen we een steganografische inhoud met zekerheid uitsluiten. Anders helpt de statistische aanval verder.

Statistische aanvallen

De mogelijkheden van een visuele aanval zijn beperkt. Er wordt al vals alarm geslagen als er in het beeld van de informatiedrager geen duidelijke structuur herkenbaar is: een grijs



Een aan de hand van het programma EzStego gedemonstreerde visuele aanval: een eenvoudig filter interpreteert de steganografische bits als zwarte en witte pixels (rechts). Waar nog beeldinhoud te zien is, werd niets ingebed. Het bericht zit in de bovenste helft van het steganogram.

vlak met gekleurde spikkels laat geen beeldmotief herkennen, zelfs als er niets is ingebed. Alle adaptieve algoritmes (inbedding afhankelijk van de beeldinhoud) zijn bovendien net zo goed beveiligd tegen visuele aanvallen als algoritmes die met verlies gecompriëerde dragermedia als JPEG gebruiken.

In dit geval helpt de zogenaamde statistische aanval verder, omdat die niet op de beeldinhoud is aangewezen, maar alleen de kleurverdeling in een beeldbestand beoordeelt. Neem hiervoor kleurwaarden die alleen in de laatste bit van elkaar verschillen (bijvoorbeeld 10010001 en 10010000) en tel

dan hoe vaak ze in het beeld voorkomen. In een 'schoon' beeld komen de twee kleurwaarden van zo'n paartje niet evenveel voor.

Als het steganografische algoritme nu bijvoorbeeld de minst significante bits van de kleurwaarden verandert om een bericht in te bedden ontstaan er paartjes met een veranderde statistiek en wel op zo'n manier dat de frequenties waarmee ze voorkomen aan elkaar worden aangepast, als er bijvoorbeeld evenveel enen als nullen worden ingebed. Dit bewijst de statistische aanval. Door een goede statistische evaluatie (zie kader) kun je zelfs van het originele

beeld afzien en volstaan met het steganogram. Hiermee beschik je over een krachtige tool om berichten op te sporen of om applicaties te testen. Ook hier mag de boodschap versleuteld zijn.

Sneeuwstormen

De visuele en statistische aanvallen testen hoe gewiekst een applicatie gegevens in een informatiedrager weet te verbergen. Ze zijn echter minder geschikt om te achterhalen, hoe de programma's deze geheime informatie verstoppert. Bij een aantal van hen is de broncode openbaar. Bij anderen kun je de algoritmische eigenschappen echter alleen indirect achterhalen met behulp van testbestanden: de test begint met een witbeeld als min of meer pathologische informatiedrager. Het inbedden laat zijn sporen in het beeld achter. Met deze primitieve methode kun je opmerkelijk ver komen, het grootste deel van de algoritmes zit namelijk heel eenvoudig in elkaar.

De sporen in het witte beeld zijn in eerste instantie niet met het blote oog waarneembaar, anders zou het algoritme het attribuut 'steganografisch' niet eens verdienen. Ze kunnen echter met standaard-beeldbewerkingssoftware (zoals GIMP, Photoshop of Photo Editor) zichtbaar worden gemaakt door

gewoon het contrast te maximaliseren.

Daarmee is direct zichtbaar of het bericht boven of onder in het beeld begint, of de veranderingen gelijkmatig over het beeld worden verdeeld en welke gekleurde delen veranderd worden. Soms is bij indexkleurenbeelden op deze manier helemaal geen verandering zichtbaar: twee verschillende indices met verschillende steganografische waarden worden dan met precies dezelfde kleuren weergegeven.

Testveld

Met de visuele en de wat ingewikkeldere statistische aanval, ondersteund met de simpele truc van het witte beeld, nemen we de 30 bekendste steganografische programma's onder de loep. De strategie is altijd dezelfde en begint met een analyse van het algoritme. Wanneer de broncode als 'open source' beschikbaar is, is dat een makkie. Zonder broncode moet het witte beeld de informatie leveren om aan de hand van de sporen het algoritme te achterhalen.

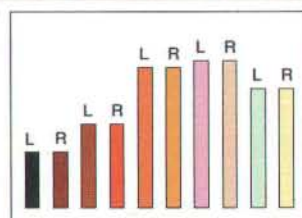
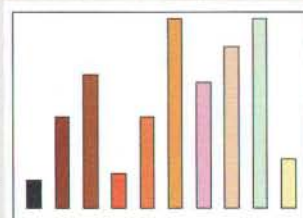
Als het algoritme niet adaptief is en zich dus niet aan de beeldinhoud aanpast, wordt er een visuele aanval doorgevoerd (anders heeft hij geen effect). Tot slot is het de beurt aan de veel krachtigere statistische aanval. Die is met name dan effectief

Statistische aanval op een steganogram

De statistische aanval onderzoekt de verdeling van de kleurwaarden in een steganogram. Om het eenvoudig te houden moeten de bits van het bericht dat ingebed moet worden gelijkmatig verdeeld zijn, de waarden 0 en 1 moeten dus even vaak voorkomen, zoals dat bijvoorbeeld bij een optimale versleuteling het geval

zou moeten zijn.

De test in deze kleine spreadsheet heeft betrekking op de twee histogrammen. Het histogram links toont een typische kleurverdeling van een afbeelding, het histogram rechts de verdeling na het inbedden van een bericht.



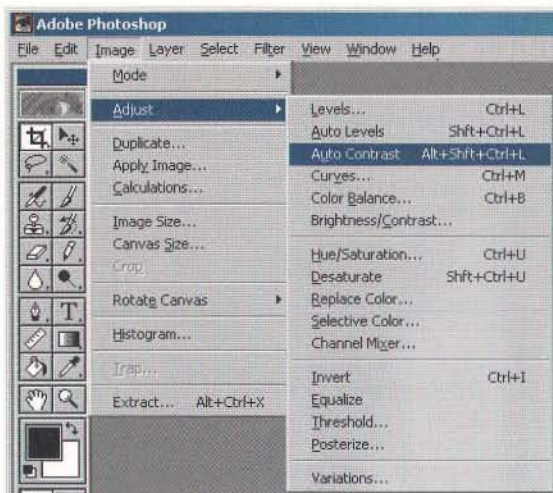
In kolom A zijn de frequenties van de kleuren vóór het inbedden, in kolom C de waarden na het inbedden van een bericht te zien. De verdeling van de verwachte waarden (gemiddelde waarden in de kolommen B en D) verandert door het inbedden niet. De verdeling van de frequenties

wordt met de gemiddelde waarden vergeleken. De vergelijking wordt hier met behulp van de chi-kwadraat-test (met de Excel-functie `chi.toets`) doorgevoerd. In B7 geeft de test de inbeddingswaarschijnlijkheid voor het onveranderde dragermedium op (bijna 0), in D7 voor het steganogram (bijna 1).

Als we dus de ene helft van alle paartjes (b.v. L) voor een ver-

deling samenvatten kunnen we door een vergelijking met de verdeling van de gemiddelde waarden $(L+R)/2$ vaststellen of er werd ingebed. Het steganografische algoritme verandert deze gemiddelde waarden niet. Om die reden kan worden afgezien van de vergelijking met het dragermedium wat een belangrijk voordeel voor de aanval is: hij heeft genoeg aan het potentiële steganogram.

Microsoft Excel - Map1				
Bestand Beveiligen Beeld Invoegen Opmaak Extra Data				
Versteek Help				
	A	B	C	D
D7		=+CHI.TOETS(C2:C6;D2:D6)		
1	L	$(L + R)/2$	L	$(L + R)/2$
2	7	9	10	9
3	32	20	20	20
4	22	34,5	35	34,5
5	30	36	34	36
6	45	28,5	30	28,5
7	Informatiedrager:	0,00014	Steganogram:	0,989264



Sporen van berichten in een puur wit testbeeld kunnen soms al door de auto-contrast-functie van de beeldbewerking naar voren worden gehaald. Een onveranderd wit beeld blijft daarentegen onafhankelijk van de contrastinstelling wit.

matiedrager te achterhalen. Het beschikt wel over een bijzondere functie om zogenaamde 'fakefiles' in de informatiedragers in te voegen. De fakefiles bevatten geen zinvolle boodschap.

EzStego

Romana Machado, van beroep model, schreef EzStego. EzStego heeft een algoritme dat in de pers aandacht kreeg. EzStego is vooral interessant omdat er GIF-beelden als informatiedragers worden gebruikt, die maar weinig verschillende kleuren (max. 256) in een kleurenpalet bevatten. De steganografische uitdaging bestaat erin om bij het inbedden van een bericht met het beperkte aantal kleuren uit te kunnen komen.

EzStego analyseert voor dit doel de kleuren in het palet, dat bij hoge uitzondering al zo gesorteerd is dat telkens twee aangrenzende paletkleuren op elkaar lijken. Alle verwijzingen van de beeldinhoud naar het palet worden naar het gesorteerde palet omgerekend, de minst significante bit wordt overschreven en tot slot weer naar het originele palet teruggezet. In het steganogram is het palet onveranderd. De ontvanger sorteert de kleuren op vergelijkbare wijze op hun gelijkenis en extraheert het steganografische bericht uit de minst significante bits van de omgerekende paletindices. Omdat EzStego het palet steeds

tief als de algoritmes erg gierig zijn en bijzonder veel informatie door het overschrijven van de bits willen inbedden.

Het geheimhouden van de broncode kan eventuele aanvallen alleen maar wat langer tegenhouden. Bij een openbaar gemaakte brontekst (open source) is de veiligheidstechnische ondersteuning eenvoudiger, d.w.z. mogelijke aanvallen worden sneller ontdekt en gepubliceerd. De gebruikers kunnen dus beter vertrouwen op een publiek algoritme, dat al een aantal jaren zonder een aanval overleefd heeft, dan op een geheim gehouden algoritme dat net zo oud is. Tot dusver bestaan er van beide gevallen echter nauwelijks voorbeelden: een derde partij kan de statistische aanval automatiseren en daardoor een groot aantal informatiedragers automatisch scannen. Het doel van onze test is daarom programma's te vinden die hier tegen bestand zijn.

BlindSide

Net als vele andere steganografische tools heeft BlindSide 0.9 van John Collomosse alleen de naam dat het steganografische berichten in beelden inbedt zodat met het blote oog geen verschil waargenomen kan worden. Dat heeft echter alleen zin als zich geen kwaadwillend persoon de moeite getroost de aan-

gelegde bestanden nader te onderzoeken. Deze commandoregel-tool verradt zich bovendien zelf als er iets in het beeld verborgen zit, omdat je de status van een beeldbestand kunt opvragen:

```
G:\bside> bside -c dach100.bmp
BlindSide BMP Cryptographic
Tool - © John Collomosse 2000
Release v0.9. All Rights Reserved,
contact: a7jpc@bath.ac.uk
```

```
¶ Reading bitmap file...OK ¶
Image is 1562030 bytes (870x
598), 24 bits/pixel ¶
Analysing Data Patterns...OK
```

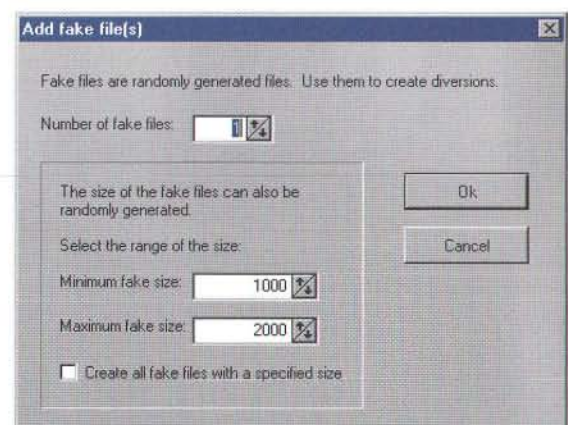
Data is encrypted, please enter password:

Als het bericht ontbreekt vraagt de applicatie niet naar een wachtwoord. BlindSide bedt in BMP-bestanden in en versleutelt desgewenst ook. Het ongeveer 1,5 MB grote bestand biedt maar ruimte voor ongeveer 340 bytes, dus 0,02 % van de bestandsgrootte. De tool reageert in een aantal grensge-

vallen zinnig: bij een beeld dat uitsluitend witte beeldpunten bevat weigert BlindSide gegevens in te bedden.

Invisible Secrets Pro 1.0

De software van EAST-Technologies bedt continu in BMP-beelden in en heeft daarbij maling aan de omvang van de informatiedrager. De test met het witbeeld laat zien dat het steganografische bericht op het bovenste deel van het beeld geconcentreerd is, wat aanvallen makkelijker maakt. Invisible Secrets Pro versleutelt het bericht desgewenst voor het inbedden (met Blowfish, Twofish, RC4, Cast128 of Gost). De sleutel wordt echter uit een wachtwoord afgeleid, dat in de testversie niet langer mag zijn dan 5 tekens. De installatie en bediening verlopen weliswaar heel gemakkelijk, maar het programma crashte tijdens de test verschillende keren. Het biedt helaas niet de mogelijkheid de inbedcapaciteit van een infor-



Invisible Secrets Pro bedt onafhankelijk van de inhoud van de informatiedrager halsstarrig in BMP-bestanden in, zoals uit het contrastversterkte witte beeld blijkt. Ongebruikelijk is de functie bits in te bedden die geen zinvolle berichten vormen (fakefiles).



Chicon Computers

Einsteinweg 18
2627 BN Delft (Naast de Makro)
The Netherlands
E-mail : info@chicon.com
Website : www.chicon.com

Verkoop
Tel. : 015-2510456

Fax. : 015-2510429
T.D. : 015-2510449

On-line bestellen

Site : www.chicon.com

Openingstijden Winkel
Maandag : 12:00 - 17:30 uur
Dinsdag t/m Vrijdag : 9:00 - 17:30 uur
Zaterdag : 10:00 - 13:00 uur

BETROUWBARE KWALITEIT GOEDE SERVICE SCHERPE PRIJZEN

PC'S OP MAAT



MULTIMEDIA

MOEDERBORD	PROCESSOR	RAM	VGA	HDD	SOUND	CD-ROM	PRIJS
ABIT VH-6	Celeron 733MHz	128Mb	32Mb	30.7Gb	SB 128 pci	52xSpeed	1.670,-
ASUS A7V	Duron 800 MHz	128Mb	32Mb	30.7Gb	SB 128 pci	52xSpeed	1.715,-
ABIT VH-6	Celeron 800MHz	128Mb	32Mb	30.7Gb	SB 128 pci	52xSpeed	1.780,-
ABIT KT7	Duron 800MHz	128Mb	32Mb	30.7Gb	SB 128 pci	52xSpeed	1.710,-
ASUS CU-SL2C	Pentium® III	128Mb	32Mb	30.7Gb	SB 128 pci	52xSpeed	2.015,-
ASUS A7-V133	Thunderbird 1GHz	128Mb	32Mb	30.7Gb	SB 128 pci	52xSpeed	2.060,-
ASUS CUV4x	Pentium® III	128Mb	32Mb	30.7Gb	SB 128 pci	52xSpeed	2.270,-
MSI K7T-Turbo	Thunderbird 1.4GHz	128Mb	32Mb	30.7Gb	SB 128 pci	52xSpeed	2.335,-
ASUS P4T	Pentium® 4	128Mb	32Mb	30.7Gb	SB 128 pci	52xSpeed	3.300,-
NOTEBOOK	TOSHIBA 14.1" TFT	4600 satel. PIII 700MHz	128Mb WnNT	10GB	56k modem	Draadloos LAN	6.750,-

Alle Systemen Zonder Monitor (behalve Notebook) met Miditower, 3.5" FDD, Keyboard en Muis.

Processoren

AMD Duron 800 MHz	200,-
AMD Thunderbird 900 MHz	390,-
AMD Thunderbird 1.0 GHz	475,-
AMD Thunderbird 1.2GHz 200/266 FSB	570,-
AMD Thunderbird 1.3 GHz 200/266 FSB	635,-
AMD Thunderbird 1.4 GHz 200/266 FSB	785,-

Intel Pentium® 233 MHz, MMX	180,-
Intel Celeron® 733 MHz, 128kb	240,-
Intel Celeron® 800 MHz, 128kb	285,-
Intel Pentium® III 850 MHz 100 MHz slot1	575,-
Intel Pentium® III 866 MHz 133 MHz	585,-
Intel Pentium® III 933 MHz 133 MHz	690,-
Intel Pentium® III 1000 MHz 133 MHz	745,-
Intel Pentium® 4 1.3 GHz+2x64MB RDRAM	975,-
Intel Pentium® 4 1.4 GHz+2x64MB RDRAM	1050,-
Intel Pentium® 4 1.5 GHz+2x64MB RDRAM	1250,-
Intel Pentium® 4 1.7 GHz+2x64MB RDRAM	1600,-

Moederborden

MSI 694-D PRO Dual Proc.	525,-
MSI K7T Turbo	360,-
Intel Garibaldi voor P4 (audio+LAN)	730,-
Abit BX-133 Raid, Sock. 370 133 MHz	355,-
Abit SA-6R Raid, Sock. 370 i85 chip	430,-
Abit TH7-Raid (voor Pentium 4)	690,-
Abit KT7A-Raid (AMD Duron & K7)	490,-
ASUS CU-V4X Via-chipset	340,-
ASUS CU-V4X E Via-chipset 133	320,-
ASUS CU-SL2-C Intel 815 chipset	365,-
ASUS A7V133 ATX AGP Socket A (AMD)	450,-
ASUS A7A-266 ATX AGP Socket A (AMD)	475,-
ASUS A7M266 ATX AGP Socket A (AMD)	550,-
ASUS P4T ATX Intel 850 voor P4	590,-

Geheugen A-merk

64 Mb SDRAM PC133 MHz 1jaar	55,-
10 jaar garantie geheugen	
64 Mb SDRAM PC100 MHz/133MHz	60,-
128 Mb SDRAM PC100 MHz/133MHz	100,-
256 Mb SDRAM PC100 MHz/133MHz	200,-
128 Mb DDR-Ram PC2100-FSB 266MHz	180,-
256 Mb DDR-Ram PC2100-FSB 266MHz	350,-
256 Mb R-DRAM PC800-ECC Rimm	1090,-

IDE Harddisks

TOSHIBA 2.5" 6.4 Gb voor notebook	340,-
TOSHIBA 2.5" 10 Gb voor notebook	360,-
TOSHIBA 2.5" 20 Gb voor notebook	495,-
Western Digital 40 Gb 7200rpm	440,-
Western Digital 80 Gb 7200rpm	780,-
Samsung 40 Gb 5400rpm	340,-
IBM 20 Gb GXP 7200	335,-
IBM 40 Gb GXP 7200 rpm	475,-
IBM 60 Gb GXP of DTLA 307060 7200	685,-

Quantum

20.5 Gb Fireball AS 7200 rpm	325,-
30.5 Gb Fireball AS 7200 rpm	390,-

Maxtor

Ultra DMA-100	
20.4 Gb DMax 5400rpm	275,-
20.4 Gb DMax Plus 7200rpm	320,-
30.7 Gb DMax 5400rpm	325,-
30.7 Gb DMax Plus 7200rpm	385,-
40.0 Gb DMax Plus 7200rpm	450,-
61.4 Gb DMax 5400rpm	550,-
60.0 Gb DMax Plus 7200rpm	640,-
80.0 Gb DMax 5400rpm	770,-

Alle prijzen zijn inclusief 19% BTW en onder voorbehoud. Het Complete assortiment staat op ons BBS of Web Site : <http://www.chicon.nl>
Verzending door geheel Nederland. All names and products are property of their respective holders. 07/2001

SCSI Harddisks

36 Gb Quantum Atlas IV 336400KLNW U2W1	1200,-
9.1Gb Quantum AtlasV 309100KCLW U2W	545,-
18.3Gb Quantum AtlasV 318300KCLW U2W	715,-
36.4Gb Quantum AtlasV 336700KCLW U2W1	1375,-
9.2Gb Quantum Atlas 10K II 309200TYLW	600,-
18.4Gb Quantum Atlas 10K II 318400TYLW	820,-
36.7Gb Quantum Atlas 10K II 336700TYLW	1390,-
73.7Gb Quantum Atlas 10K II 373400TYLW	2680,-

CD-Rom & DVD

50 Sony Speed Asus IDE CD-Rom	115,-
40 Speed Toshiba / Plextor SCSI	230,-
52 Speed Aopen CD-ROM IDE	105,-
52 Speed KENWOOD True-X SCSI	450,-
Asus DVD E612 12x40 IDE	230,-
AOpen DVD 1240DV 12x40 IDE	195,-
Hitachi DVD GD7500 12x40 IDE	195,-
Pioneer DVD 1055 16x40 IDE Slot-In	270,-
Toshiba DVD TSH-SD-M1402 12x40 IDE	235,-
Hollywood Plus DVD MPEG2 decoder	225,-

VGA Kaarten

Asus V8200-GeForce3 de Luxe 64Mb	1290,-
Asus V7100-GeForce2 MX 32Mb	300,-
Asus V7100-GeForce2 MX Combo	525,-
Asus V7700-GeForce2 Dlx. 32Mb DDR	645,-
Asus V7700-GeForce2 Pure 64Mb DDR	925,-
Asus V7700-GeForce2 Dlx. 64Mb DDR	1145,-

DIAMOND

Cardexpert TNT2 8Mb-115,-	
Cardexpert TNT2 M64 16Mb +TV out PCI	145,-
Cardexpert TNT2 M64 32Mb AGP	175,-
Cardexpert TNT2 Pro 32Mb AGP	230,-
Cardexpert GeForce2 MX 32Mb AGP	315,-
Cardexpert GeForce2 GTS Pro 64Mb AGP	715,-
Stealth III S540 32 Mb AGP	150,-
Viper II Z200 32 mb ret. +TV out	230,-

matrox

Millennium G450 LE 16 Mb D-H SDRAM	240,-
Millennium G450 32 Mb D-H SGRAM	310,-
3Diabs Oxygen VX1 AGP 32 Mb SDRAM	665,-
ELSA Gloria Synergy 32 Mb AGP	445,-

Monitoren

17" PHILIPS 107S II	625,-
17" EIZO F-520	1125,-
17" NEC 75F	750,-
15.1" LCD LG 560LS	1950,-
15.1" LCD 570s Simple SAMSUNG	2895,-
15.1" LCD Philips 150B	1950,-
17" A220 Triniton .24	875,-
17" G220 Triniton .24	1150,-
19" E440 Multiscan Triniton .24	1499,-
15" LCD SDM-M51	2100,-

CTX

15" PR500F .25	490,-
17" CTX PR705F .25 Triniton	725,-
17" CTX VL710ST .26 Triniton	765,-
17" CTX PR711F .25 Triniton	875,-
19" CTX PR960 .25 Triniton	1375,-

Iiyama

15" LCD TXA381 MT	1695,-
17" Iiyama 5704HT	825,-
17" Iiyama A705MT DiamondTron	795,-
19" Iiyama A902MT DiamondTron	1425,-
21" Iiyama A201HT DiamondTron	2200,-

Geluidskaarten

Diamond Monster Sound XL MX400 retail	205,-
---------------------------------------	-------

CREATIVE

Soundblaster 128 PCI oem	60,-
Soundblaster 512 PCI retail	140,-
Soundblaster Live! PCI 1024 oem	150,-
Soundblaster Live! player 5.1 retail	225,-
Soundblaster Live! Platinum	455,-
Soundblaster Live! Platinum 5.1	530,-
Digital Audio Player Jukebox 6 Gb HD	1155,-

Fax/Modems

56k E-Tech intern PCI 56MO	75,-
56k E-Tech Buller extern	140,-
56k E-Tech Buller extern USB	125,-
128k E-Tech Dolphin ISDN PCI intern	90,-
56k Dynalink 56k intern ISA 1456HR2	145,-

DelftNET en Chicon

Uw partners voor IT oplossingen



INTERNET! ADSL

onbeperkt toegang, snel,

e-mail, Helpdesk, geen tel. kosten.

Tel.: 015-25 10 333

Einsteinweg 18 • 2627 BN • Delft • Fax: 015-25 10 429

(achter de Makro) • email: info@delftnet.nl • <http://www.delftnet.nl>
Voor informatie en advies staan onze deskundige medewerkers voor u klaar! Levering van hardware en complete netwerkinstallaties. Het onderhoud ervan nemen wij graag onder onze hoede.

56k Dynalink V1456VE-R2 extern	185,-
56k Diamond Supra SST PCI intern	85,-
56k Tornado VMP560-PR PCI intern	1.715,-
56k Tornado SFM56.0-E Extern	1.65,-
128k Tornado WebNet ISDN Extern	225,-

Backup

Imega Zip intern IDE 100Mb oem	180,-
Imega Zip intern IDE 250Mb oem	260,-
Imega Zip USB 100Mb	220,-
Imega Zip Extern Parallel 250Mb	440,-
D130 Onstream IDE 30 Mb TapeStr. i.	650,-
SC30 Onstream SCSI 30 Mb TapeStr. i.	1280,-
SC50 Onstream SCSI 50 Mb TapeStr. i.	1795,-
LS 120 Diskdrive intern	180,-
10 pack Zip Disk 100 Mb	225,-

SCSI Controllers

TekAm DC315U ultra scsi2	75,-
TekAm DC390F ultra wide scsi	215,-
TekAm DC390U2 ultra2 LVD	450,-
TekAm DC390U3W ultra 160	595,-

Adaptec

Adaptec 2904CD PCI	110,-
Adaptec 19160 U2W oem	495,-
Adaptec 19160 U2W kit	675,-
Adaptec 29160 Ultra 160 wide oem	615,-
Adaptec 29160 Ultra 160 Wide kit	900,-

Scanners

A4 Mustek 1200ED of 600CU USB	160,-
A4 Mustek 12000 SP 36 bit SCSI	235,-
HP Scanjet 3200C Parallel	255,-
HP Scanjet 3300C USB	310,-

CD-Writers

AOpen CRW1232 12x10x32 IDE	435,-
AOpen DRW4624 4x Dvd 24x6x4 IDE	555,-
SONY CRX 160E-RP 12x8x32 ReWriter IDE	435,-
LiteOn 12x10x40 IDE Burn proof retail	370,-
HP SureStore 9150i IDE 8x4x32 oem	370,-
HP SureStore 9350i IDE 10x4x32	475,-
HP SureStore 9510i IDE 12x8x32	525,-
HP SureStore 8230e USB 4x4x6	650,-
HP SureStore 9600Si 12x8x32 intern SCSI	710,-
HP SureStore 9210Si 8x4x32 intern SCSI	595,-
YAMAHA CRW 2100E 16x10x40	550,-
LG rewriter CED 8080B IDE intern 8x4x32	290,-
PLEXTOR PX-W1610TA IDE intern 16x10x40	580,-
PLEXTOR PX-W1210 TA IDE int. 12x10x32	560,-
PLEXTOR PX-W124TSi SCSI intern 12x4x32	760,-
PLEXTOR PX-W1210 TSi Scsi int. 12x10x32	890,-

Overigen

Luxe Midi Tower ATX v.a.	100,-
HP printers en EPSON	Bel
Keyboard v.a.	40,-
3.5" Sony Floppy disk drive	40,-
Creative Webcam Plus USB	150,-
Philips Vesta Video Cam USB	150,-
Hauptpage Win/TV GO	150,-
Hauptpage Win/TV PCI-FM	260,-
Miro Studio PCTV Rave	130,-
Miro Studio PCTV	170,-
Miro Studio DV	275,-
Miro Studio DC10 Plus of DV plus	485,-
Miro Studio DV500	1925,-
NE2000 Compatible v.a.	50,-
8 ports UTP en 1 BNC Ethernet HUB	120,-
LABTEC speakers v.a.	50,-
Creative Labs speakers v.a.	155,-

weer op een vaste manier sorteert, kan een aanvalverder dat dus ook. Hij interpreteert dus de kleuren steganografisch, doet een visuele aanval op het bericht of vindt de kleurpaartjes – de statistische aanval lukt altijd.

GzSteg

Andrew Brown heeft het onder Unix wijdverspreide com-

pressieprogramma Gzip steganografisch uitgebreid. Gzip verkleint de bestanden, als bepaalde delen daarin herhaald worden. In plaats van de herhaling verwijst Gzip dan enkel naar het eerste optreden van deze sequentie. Zo'n verwijzing bestaat uit lengte en offset, waarbij als kortste lengte 3 wordt toegestaan. Nadat Gzip alle paren uit lengte en offset heeft berekend, begint het ste-

ganografische algoritme: als de lengte minstens 5 bedraagt, trekt GzSteg er 1 af en vervangt dan de minst significante bit door de volgende bit die ingebed moet worden. Daardoor wordt er een bit verstopt, zonder dat de lengte een waarde bereikt die niet is toegestaan.

Helaas doet dat wel enigszins afbreuk aan de compressie-sterkte. Het verborgen bestand stoort echter niet tijdens het normale uitpakken met gzip en blijft dus onzichtbaar. Met de chi-kwadraat-test van de statistische aanval (zie kader) kan makkelijk de aanwezige statistische afhankelijkheid tussen het voorkomen van de lengtes 4/5, 6/7, 8/9 enz. worden vastgesteld. Bovendien kun je door herhaalde compressie van het gedecomprimeerde bestand ook het bedrog ontdekken, omdat het gedecomprimeerde bestand met het oorspronkelijk ingepakte bestand overeenkomt, maar het opnieuw gecomprimeerde bestand niet met het steganogram.

vervangen:

```
G:/hideseeek> debug steg.gif
-f10d1300 0 0 0 ff ff ff
-w
-q
```

De steganografische 0 is zwart, de 1 is wit. De aanval verraadt verdere gebreken: Hide & Seek gebruikt vreemd genoeg niet de pixels die aan de uiterste linker beeldrand zitten. De programmeur heeft waarschijnlijk over het hoofd gezien dat bij de programmeertaal C het eerste element van een veld met 0 in plaats van 1 (zoals ook bij Pascal) geïndexeerd wordt.

Versie 3.5 smeert het bericht ongelijkmatig uit, versie 4.1 bijna gelijkmatig (aan de onderste beeldrand blijft een smalle streep ongebruikt). Boven links in het beeld bedt Hide & Seek een 64-bit-statuswoord in, dat vreemd genoeg niet samen met het bericht over het beeld wordt uitgesmeerd. Vreemd is ook dat de kleuren in viervoud in het palet zitten. Dat verhindert weliswaar de truc met het versterkte witte beeld, maar zo'n palet komt zonder Hide & Seek niet voor. Versie 5.0 heeft een DOS-gebruikersinterface, die zelfs de capaciteit van de informatiedrager opgeeft.

Hide & Seek

Ook Hide & Seek van Colin Maroney bedt direct in de minst significante bits van de pixels van GIF-bestanden in. De visuele aanval lukt even snel, maar alleen met het DOS-standaard-commando *debug*, waarbij het hele palet van een GIF-bestand (met 256 kleuren) overeenkomstig de steganografische interpretatie door zwart en wit wordt

HIP - Hide in Picture 1.1

Davi Tassinari de Figueiredo verstopt met HIP in BMP-beelden in de drie minst significante bits per pixel één bit en verdeelt

Andere steganografie-applicaties

Hoewel we de 30 bekendste steganografie-applicaties op hun deugdelijkheid hebben onderzocht, moesten een aantal programma's door het grote aanbod buiten beschouwing blijven. We sommen ze hier voor de volledigheid op. De meeste gebruiken dezelfde inbeddingstrategieën als de geteste of horen tot de categorie van exotische programma's.

Contraband van Julius Thijssen en Hens Zimmerman overschrijft de minst significante bits van BMP-beelden (www.biol.rug.nl/hens/j/contraband.exe).

Gifshuffle van Matthew Kwan verstopt gegevens door de kleuren in het palet te verwisselen (www.darkside.com.au/gifshuffle/).

nicetext 0.9 van Mark Chapman en George Davida genereert onschuldige tekst om daaruit een stenogram te maken (www.ctgi.net/nicetext).

stegfs 1.1.2 van Andrew D McDonald en Markus G. Kuhn is een steganografisch bestandssysteem voor Linux ext2fs (<http://munitions.vipul.net/software/system/filesystem/stegfs-tools-1.1.1.tar.gz>, <http://ban.joh.cam.ac.uk/~adm36/StegFS/>).

sfspatch 2.3.6 van Peter Schneider-Kamp, Carl van Schaick, Paul Schmeddle is eveneens een steganografisch bestandssysteem voor Linux (www-users.rwth-aachen.de/Peter.SchneiderKamp/sources/sfs).

snow van Matthew Kwan verstopt informatie in teksten, door er tabs en spaties achter te plakken (<http://munitions.vipul.net/software/steganography/snow.tar.gz>, <http://packetstorm.securify.com/crypt/stego/DOS/snowdos.zip>).

steghide 0.3-1 van Stefan Hetzl bedt gegevens in BMP-, WAV-bestanden in, versleutelt (Blowfish) en verspreidt ze over het bestand (www2.crosswinds.net/~shetzl/steghide/).

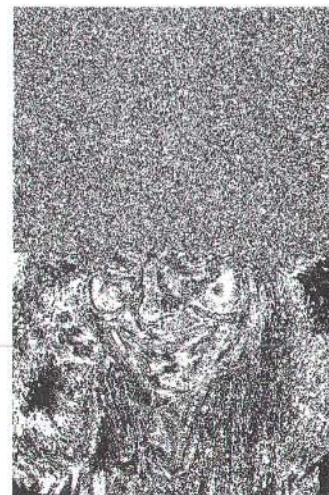
covert-tcp van Craig H. Rowland heeft TCP-pakketten als dragers voor geheime informatie uitgezocht (<http://munitions.vipul.net/software/steganography/covert.tcp.tar.gz>).

stegparty 0.2 van Steven E. Hugg verstopt berichten in tekstbestanden door verandering van de schrijfwijze (www.fasterlight.com/hugg/projects/stegparty.html).

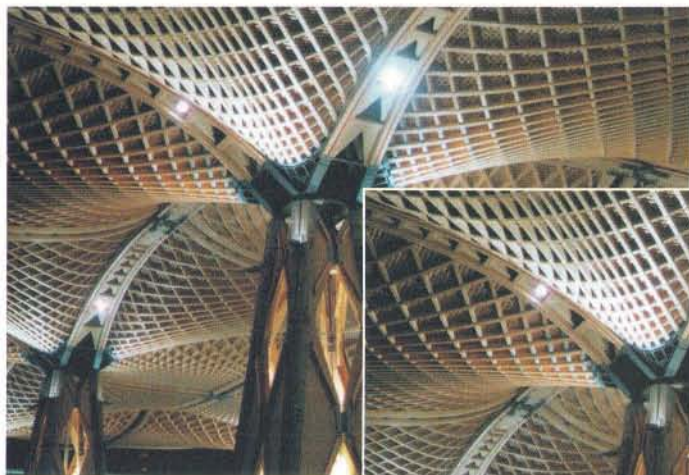
Steganosaurus van John Walker verandert binaire bestanden in onzinnige teksten (<http://munitions.vipul.net/software/steganography/stego.tar.gz>).

DC-Stego van Nikola Injac gebruikt PCX-bestanden als drager (<http://packetstorm.securify.com/crypt/stego/DOS/dc-stego.zip>).

FFEncode vervangt spaties deels door de byte 255 (FF), wat bij de IBM-tekenset (bijvoorbeeld onder DOS) eveneens als spatie wordt weergegeven. (www.rugeley.demon.co.uk/security/ffencode.zip).



Hide & Seek laat storingen in de bovenste helft van het beeld achter, die door de visuele aanval worden ontdekt: de bovenste helft is een en al ruis, in de onderste helft is een beeldstructuur herkenbaar.



F5 beheerst matrixcodering en overleeft zowel de visuele als de statistische aanval.

het bericht over het beeld. HIP kan het bericht versleutelen. Als je probeert de capaciteit van een afbeelding volledig te benutten, reageert het programma heel langzaam. Blijkbaar is de spreidingsroutine niet optimaal geïmplementeerd. Net als alle andere programma's die op de minst significante bit inbedden overleeft ook deze tool geen van onze aanvallen.

Jsteg

Het programma van Derek Upham bedt berichten in JPEG-bestanden in. Jsteg is daarmee resistent tegen visuele aanvallen, maar schrijft de minst significante bits van de frequentiecoëfficiënten van een JPEG-bestand over. Daardoor ontstaan statistische relaties tussen de coëfficiënten $-1/-2$, $2/3$, $-3/-4$, $4/5$ enz., die gemakkelijk met de chikwadrat-test van de statistische aanval aangetoond kunnen wor-



den. Door het inbedden met Jsteg wordt een JPEG-bestand een heel klein beetje groter; het bericht wordt niet over het hele beeld verdeeld.

OutGuess

OutGuess was het prompte antwoord op de statistische aanval op Jsteg. Telkens als het algoritme een frequentiecoëfficiënt verandert, bijvoorbeeld van 3 naar 2, compenseert OutGuess dat op een andere, toevallig gekozen plaats door een 2 door een 3 te vervangen. Hierdoor veranderen de frequenties niet en de van Jsteg bekende statistische aanval wordt gepareerd. Toch heeft het algoritme twee nadelen: voor elk ingebed-

bit verandert hij een tweede bit en halveert daarmee de capaciteit. Bovendien vernietigt de toevallige selectie deels al ingebedde informatie. Een fouttolerante codering heft dit tweede gebrek op. Theoretisch zou zich een misverstand tussen bestandsgrootte en beeldkwaliteit moeten voordoen, maar daar is tot dusver niets van gebleken. Alles welbeschouwd is OutGuess een van de veiligere programma's, vooral ook omdat het algoritme het bericht verdeelt.

JPHS

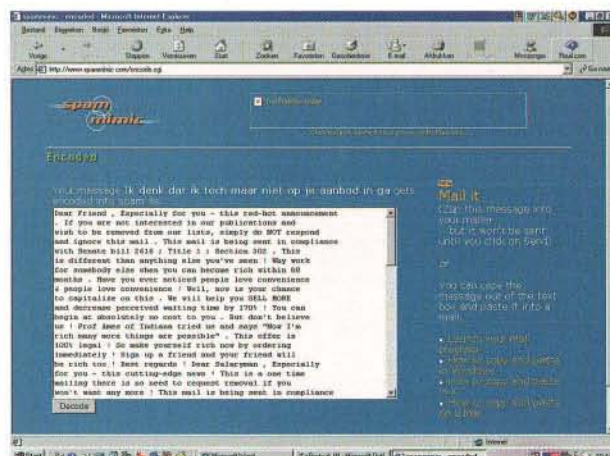
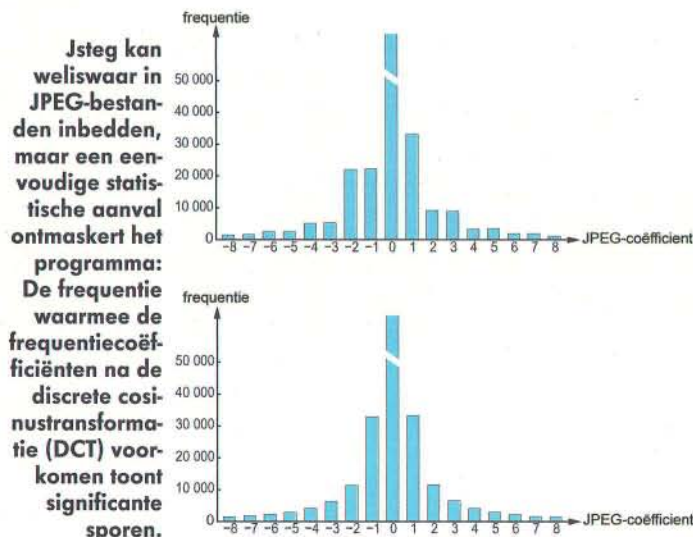
Ook JPHS van Allan Latham kan met JPEG-bestanden omgaan en is resistent tegen visuele aanvallen. Het algoritme

ontstond als reactie op de statistische aanval op Jsteg. De onoverzichtelijke brontekst bevat veel globale variabelen en is dan ook maar moeilijk te interpreteren.

De tool geeft pas na enige moeite prijs dat het met een sleutelgestuurde statusreeks bepaalt of een frequentiecoëfficiënt in het JPEG-bestand met bedrag 1 of 2 wordt veranderd. Zonder de sleutel is de toestandsvolgorde echter niet te achterhalen. Een aanval ziet de veranderingen als een soort uitwisseling – twee paartjes vormen telkens een ruilgemeenschap van vier waarden. Net als bij Jsteg wordt het JPEG-bestand door het inbedden een klein beetje groter en het bericht wordt ook hier niet over het hele bestand verdeeld. Omdat tot dusver geen enkele statistische aanval wat opleverde, kan JPHS als veilig gelden. Een definitieve beoordeling is echter net zo moeilijk te geven als het lezen van de brontekst.

F4, F5

F4 en F5 van Andreas Westfeld bedden gegevens in JPEG-beelden in. F4 is een algoritme dat immuun is voor onze visuele en statistische aanvallen. De statistische aanval kan het algoritme niet achterhalen, omdat F4 niet, zoals Jsteg, afzonderlijke bits overschrijft maar waarden met 1 verlaagt, wat op een extra quantisatie lijkt. Dat heeft het prettige, natuurlijk ogende neveneffect dat het steganogram als JPEG-bestand kleiner wordt



Spam Mimic verstopt het bericht – hier 'Ik koop nix', door spam-mails te genereren.

en daarmee de enigszins slechtere beeldkwaliteit rechtvaardigt. Het bericht wordt echter niet door F4 over de afbeelding verdeeld. Dat blijft voorbehouden aan F5. Dit algoritme beheerst ook een zogenaamde matrixcodering: het kan korte berichten nog effectief in grote informatiedragers inbedden, dus bijvoorbeeld 1 bit veranderen en daarbij 9 bits inbedden.

Piilo

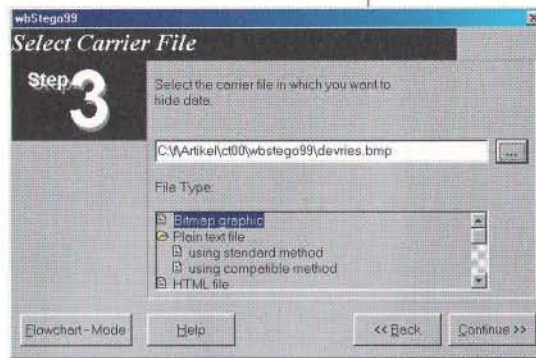
Piilo van Tuomas Aura versleutelt het bericht dat ingebed moet worden met IDEA en verspreidt het vervolgens over de minst significante bits van een grijswaardenbeeld (.pgm-bestand, Portable Graymap). Het gecodeerde statuswoord wordt in elk geval samen met het bericht over de afbeelding verdeeld. Het bestaan van Piilo kan met de visuele en statistische aanval worden aangetoond.

Stash-it

Stash-it is afkomstig van Smaller Animals Software (www.smalleranimals.com) en bedt berichten (beginnend in het plaatje boven) ongecodeerd in verschillende grafische formaten in. Het bericht wordt niet gelijkmatig verdeeld en kan daardoor vrij eenvoudig visueel worden aangetoond. Het algoritme brengt naar keuze 1 tot 6 bit per pixel onder.

Stegodos

De DOS-tool Stegodos van Black Wolf maakt onder DOS



WbStego99 kan gegevens ook in PDF-bestanden inbedden. Bij BMP-bestanden begint de applicatie altijd van onderaf.

screendumps (320 × 200, 256 kleuren) en bedt daar bits in. Er ontstaan .scr-bestanden (screenshot). Het algoritme kan visueel en statistisch worden aangetoond omdat het zonder spreiding de minst significante bits overschrijft.

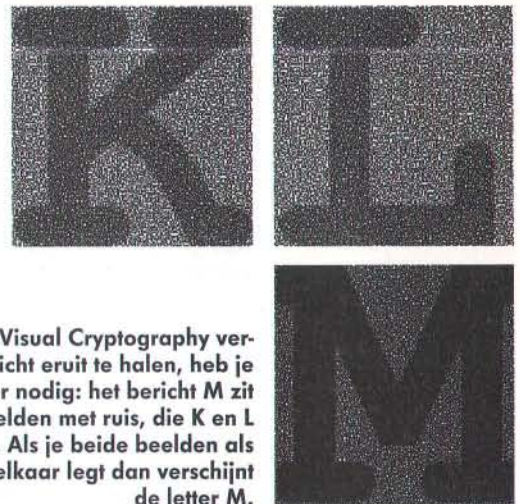
Texto

Kevin Maher heeft een tool geschreven die een willekeurige tekst of een met PGP gecodeerd bericht in een pseudo-Engelse tekst verandert. Een voorproefje: *'The case finally severs to the wooden canyon. I eat quick shirts near the quick wooden arena. Sometimes, shirts lean behind bright rivers, unless they're abysmal. Never sow deeply while you're believing through a dry Bible ...'*. Het woordenboek, waar Texto gebruik van maakt, kun je zelf veranderen. Door het onderscheiden in subjecten, werkwoorden, bijvoorbeeld, bijvoorbeeld naamwoorden en objecten ontstaan schijnbaar 'correcte'

zijn vergeleken met Texto erg kort, daar staat tegenover dat het steganogram niet zo'n onzinnige inhoud heeft.

WbStego99

Ook PDF-documenten zijn niet veilig voor steganografen: WbStego99 van Werner Bailer is de enige testkandidaat die berichten in PDF-bestanden inbedt. Voor dit doel verlengt het algoritme in de PDF-bron-tekst het einde van de regel met spaties en tabs. WbStego99 versleutelt alleen in de volledige



Om het met Visual Cryptography verborgen bericht eruit te halen, heb je geen computer nodig: het bericht M zit in de twee beelden met ruis, die K en L voorstellen. Als je beide beelden als folies over elkaar legt dan verschijnt de letter M.

zinnen.

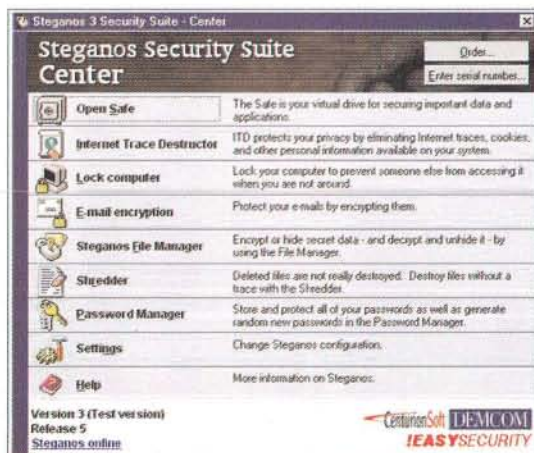
Spam Mimic

Iedereen kent ze, bijna iedereen haat ze: spam-mails. Omdat ze in zulke grote hoeveelheden door de online wereld spoken zijn ze geschikt als informatiedrager voor vertrouwelijke berichten. Spam Mimic van Peter Wayner zet korte teksten om in onopvallend opvallende reclame-e-mails. De online demonstratie (www.spammimic.com) is echter niet betrouwbaar omdat de tool bij het decoderen meldt of er in een spam iets verstopt zit.

versie; de shareware-versie kan slechts een paar dagen worden gebruikt. Net als vele andere kandidaten bedt het algoritme berichten in bitmaps in. WbStego99 begint hierbij van onderaf en spreidt de berichten niet. Daardoor kan gemakkelijk worden aangetoond dat er gegevens in verstopt zitten. Het inbeddingsproces neemt behoorlijk wat tijd in beslag, het duurt al gauw een minuut voordat de gegevens opgeborgen zijn, maar de bediening is voorbeeldig.

Steganos

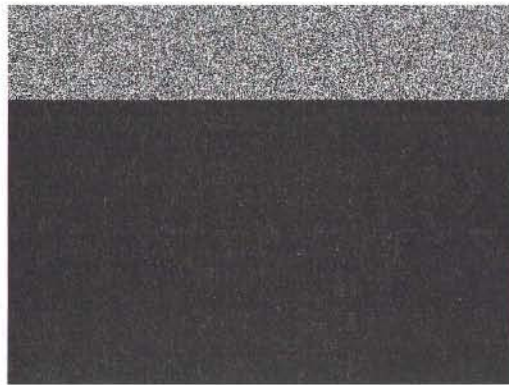
In het begin was Steganos puur een steganografie-tool, maar inmiddels hebben Fabian Hansmann en de Demcom-medewerkers de applicatie verder ontwikkeld tot een uitgebreid en krachtig security-pakket. Steganos vernietigt ook internet-sporen en versleutelt harde schijven en e-mails.



Steganos heeft zich tot een uitgebreid security-pakket ontwikkeld en biedt een doordachte bediening.

Texthide

Ook Texthide probeert bits in teksten te verstoppert. Compri.com (www.compri.com) gebruikt teksten als informatiedrager, die door het gebruik van synoniemen steganografisch worden veranderd. De teksten



Mandelsteg verstopt gegevens in visuele weergaven van Mandelbrot-sets. Het algoritme begint aan het begin van de informatiedrager met het verstoppert van het bericht (hier met 25 procent inbedding).

De steganografische functie en het gebruiksgemak werden door de mensen van Demcom met elke nieuwe versie behouden, zoniet verbeterd: Steganos 3 is naast F5 het enige programma dat gebruik maakt van matrixcodering. De test met het versterkte witbeeld verradt dat de gegevens gespreid worden, waarbij afhankelijk van de beeldgrootte een streep aan de bovenste beeldrand onbenut blijft. Aan de onderste beeldrand belandt in niet gespreide vorm een statuswoord dat zo'n 200 bits omvat. Er worden maximaal 3 bits per pixel ingebed. De visuele en statistische aanval zijn succesvol als de capaciteit van de informatiedrager voor meer dan 50 procent wordt benut. Ze falen in elk geval wanneer er minder dan 7 procent van de capaciteit gebruikt wordt en het statuswoord niet toevallig op een gelijkmatig vlak terechtkomt. De bediening is professioneel.

Visual Cryptography

Jouko Holopainen (<http://personal.eunet.fi/pp/gnosis>) heeft met Visual Cryptography een exoot ontwikkeld: de tool verbergt het bericht zo dat het er zonder computer uitgehaald kan worden. De methode wordt weliswaar visuele cryptografie genoemd, maar heeft absoluut ook een steganografische component, Visual Cryptography verdeelt het bericht namelijk over twee informatiedragers. Een bericht in de twee media heeft een achtergrond met ruis tot gevolg. Als je beide afbeeldingen op een transparante folie afdrukt en over elkaar heen legt wordt het ingebedde bericht

zichtbaar. Zolang een aanvalleur maar één van de folies met ruis kent kan hij niet bij het bericht komen.

MandelSteg 1.0

Ook het uit de fractals bekende appelmanntje wordt gebruikt om berichten te verstoppert. MandelSteg van Henry Hastur genereert GIF-bestanden met een Mandelbrot-set. De kleurgeving is hierbij toevallig en de weergegeven uitsnede kan vrij worden gekozen. Het programma bedt in elke pixel één bit in. Mandelsteg gebruikt 128 kleuren en slaat die dubbel in het palet op, zodat de kleuren 128-255 identiek zijn aan de kleuren 0-127. Zulke paletten vallen natuurlijk op en ontstaan in de praktijk uitsluitend door het gebruik van Mandelsteg.

In het beeld gebruikt Mandelsteg een kleur van de eerste helft (index binair 00000000-01111111), als er een 0 ingebed moet worden en een kleur uit de tweede helft (index binair 10000000-11111111) voor een 1. Hoeveel er werd ingebed kan door de visuele aanval gemakkelijk met behulp van *debug* zichtbaar worden gemaakt:

```
g:\mandelsteg> debug steg.gif
-f10dl180 0
-f28dl180 ff
-w
-q
```

Alle pixels, die een steganografische 0 voorstellen zijn daardoor zwart en alle anderen, die een steganografische 1 voorstellen, wit.

S-Tools

S-Tools kan berichten in BMP-, GIF- en WAV-bestanden inbedden. Veranderde BMP- en GIF-beelden omvatten 3 bits per pixel en WAV-bestanden kunnen één bit per sample (aftastwaarde) inbedden. Deze samples zijn bij WAV-bestanden 8 of 16 bit groot, waarvan de minst significante bit steganografisch wordt gebruikt. Bij 8-bit-samples draagt de minst significante bit echter nog hoorbaar aan het geluid bij, want in de directe vergelijking tussen informatiedragers hoor je in het steganogram een duidelijk sterkere achtergrondruis. Bij 16-bit-samples is dat heel anders: we hebben geen enkel voorbeeld gevonden waarbij nog geluids-informatie in de minst signifi-

cante bits te horen was. De basisruis nam door een steganografische verandering bij 16-bit-waves ook niet toe.

De beeldbestanden vallen op omdat S-Tools het palet verandert en met 32×8 kleuren in het beeld opslaat. Het programma vraagt een wachtwoord op, waarmee het bericht voor het inbedden door selecteerbare crypto-algoritmes (IDEA, DES, 3DES of MDC) wordt versleuteld.

Encrypt Pic 1.3

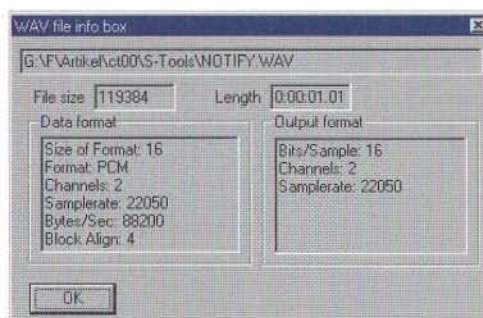
Ook Encrypt Pic volgt de eenvoudigste inbeddingsstrategie en begint een beeld gewoon van bovenaf te vullen. De tool is niet adaptief waardoor men in het beroemde witbeeld kan inbedden om de sporen die Encrypt Pic achterlaat te vinden. Zowel de visuele als de statistische aanval leveren resultaat op. De applicatie verstopt 4 bits per pixel, waarbij het telkens twee bits van de rode component en één bit van de groene en de blauwe component vervangt.

White Noise Storm

Ray Arachelian slaagde er met White Noise Storm in om gegevens direct in de gecomprimeerde beeldinformatie van PCX-beelden in te bedden. PCX-beelden zijn 'runlength' gecodeerd, d.w.z. dat meerdere op elkaar volgende pixels met dezelfde kleur als aantal en kleur worden opgeslagen (een eenvoudige vorm van datacompressie). Om te onderscheiden of het om een pixel of om een combinatie van aantal en kleur gaat, zet het programma de twee meest significante bits van het aantal op 1 (bit 7 en 6, dus aantal + 128 + 64).

Alle waarden, die er als 1100xxxx uitzien blijven steganografisch onbenut. Op die manier bedt White Noise Storm alleen in de kleurwaarden in. Deze methode heeft enerzijds het voordeel dat de programmeur direct in het bestand kan ingrijpen en niet eerst de beeldinhoud moet decomprimeren. Anderzijds worden op die manier gelijkmatige vlakken niet vervuld, maar blijven helder. Wat er op het eerste gezicht

S-Tools verandert het originele beeld desgewenst in een TrueColor-formaat en gebruikt dan de minst significante bits. De tool kan ook in WAV-bestanden berichten verstoppert.



Steganografie-applicaties

	BlindSide	Encrypt Pic	EzStego	F4	F5	GzSteg	Hide & Seek 3.5
Fabrikant	John Collomosse	Frederic Collin (http://members.xoom.com/fredc)	Romana Machado (www.stego.com)	Andreas Westfeld (www.inf.tu-dresden.de/~aw4)	Andreas Westfeld (www.inf.tu-dresden.de/~aw4)	Andrew Brown	Colin Maroney
Website	www.blindside.co.uk	http://members.nbci.com/fredc/encryptpic.html	www.fqa.com/romana	http://www.inf.tu-dresden.de/~westfeld/da.ps.gz	http://www.inf.tu-dresden.de/~westfeld/f5.html	www.rtt.edu/~pdw5973/files/gzsteg.zip	www.funet.fi/pub/crypt/steganography/hideseek.zip
Platform	Windows	Windows	Java	Java (Windows, Unix, Mac, etc.)	Java (Windows, Unix, Mac, etc.)		DOS, Unix
Specificatie	Broncode op aanvraag	Geen broncode	Java-broncode	C-broncode	Java-broncode	C-broncode / Diff File van gzip	C/C++-broncode
Informatiedrager	Afbeelding (bmp)	Afbeelding (bmp)	Afbeelding (gif)	Videoconferentie (H.261)	Afbeelding (bmp, jpg), Steganogram alleen jpg	Gecomprimeerde gegevens (gz)	Afbeelding (gif)
Methode	Least significant Bit	Least significant Bit	Least significant Bit	Verlaagt waardes	Verlaagt waardes, matrixcodering	Least significant Bit	Least significant Bit
Aanvullende versleuteling	ja	ja	nee	nee	ja	nee	ja
Spreekt de gegevens	ja	nee	nee	nee	ja	nee	ongelijkmatig
Adaptieve inbedding (past zich aan de informatiedrager aan)	ja	nee	nee	ja	ja	ja	nee
Capaciteit (nuttige gegevens in de relatieve bandbreedte)	0,02 %	12 %	10 %	13 %	13 %	ca. 2 %	10 %
Beoordeling							
Resistent tegen statistische aanval	⊕⊕	⊖	⊖	⊕⊕	⊕⊕	⊖	⊖
Resistent tegen visuele/auditive aanval	⊕	⊖⊖	⊖⊖	⊕⊕	⊕⊕	⊖⊖	⊖⊖
Bedienbaarheid	○	⊕⊕	⊕⊕	○	○	○	○
Prijs	Freeware	Shareware [\$ 10], Registratie: geringe beperkingen, kleine updates gratis	GNU GPL	Freeware	GNU GPL	Freeware	Freeware

als gemakzucht van de programmeur uitziet, maakt het algoritme adaptief: de visuele aanval mislukt. Helaas zit echter ook hier de steganografische informatie in de minst significante vervangende bits, wat de statistische aanval zonder problemen herkent.

MP3Stego

Hoe populairder mp3-bestanden zijn des te beter zijn ze geschikt als informatiedrager. MP3Stego bedt heel kleine hoeveelheden gegevens in mp3-audiobestanden in. Hifi-oren zijn het er niet over eens of er niet toch af een toe een klikge-

luid te horen is. Een auditieve aanval (afspelen van het potentiële bericht als muziek) is niet mogelijk, omdat het algoritme door de compressie adaptief is.

Omdat ook de statistische aanval door het geringe inbeddingspercentage van slechts 0,003 % mislukt, is MP3-Stego de beste keuze voor audio-ste-

ganogrammen.

Conclusie

Het aantal steganografische programma's op internet groeit. Helaas is bijna geen van die programma's bestand tegen visuele of statistische aanvallen. Tussen de al wat oudere programma's zitten onder andere Jsteg of

Steganografie-applicaties (vervolg)

	Pilo	Spam Mimic	Stash-it	Steganos 3 ¹	Stegodos	S-Tools	Texta
Fabrikant	Tuomas Aura	Peter Wayner	www.smalleranimals.com/stash.htm	Demcom (www.demcom.com)	Black Wolf	Andrew Brown	Kevin Maher
Website	www.funet.fi/pub/crypt/steganography/pilo061195.tar.gz	www.spammimic.com	www.smalleranimals.com/zips/stash.zip	www.steganography.com/de/s3/download.htm	www.funet.fi/pub/crypt/steganography/stegodos.zip	www.ljudmila.org/matej/pgp/stools4.zip	www.globalink.org/gtm/nim/Archive/texta.tar.gz
Platform	DOS/Unix	Internet Browser	Windows	Windows	DOS	Windows	DOS/Unix
Specificatie	C-broncode	geen broncode	geen broncode	geen broncode	8086-Assembler	broncode op aanvraag	C-broncode, woordenboek
Informatiedrager	Grauwert-afbeelding (pgm)	Tekst	Afbeelding (bmp, pcx, tif, png)	Afbeelding (bmp), Geluid (wav)	Afbeelding (scr) (Screensavers)	Afbeelding (bmp, gif), Geluid (wav)	genereert tekst (txt) uit PGP-versleutelde gegevens
Methode	Least significant bit	genereert Spam	least significant, maar ook most significant Bit	Least significant Bit, matrixcodering	Least significant Bit	Least significant Bit, Speciale paletten	lookup
Aanvullende versleuteling	ja	nee	nee	ja	nee	ja	is al versleuteld
Spreekt de gegevens	ja	nee	nee	ja	nee	ja	—
Adaptieve inbedding (past zich aan de informatiedrager aan)	nee	nee	nee	nee	nee	nee	—
Capaciteit (nuttige gegevens in de relatieve bandbreedte)	12 %	0,6 %	4-24 %	12 %	12 %	12-33 %	7 %
Beoordeling							
Resistent tegen statistische aanval	○	—	⊖	⊖	⊖	⊖	—
Resistent tegen visuele/auditive aanval	⊖	—	⊖⊖	⊖	⊖⊖	⊖	—
Bedienbaarheid	○	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	○	⊕⊕	○
Prijs	Freeware	gratis	Freeware	gratis testversie (30 dagen, daarna light versie) \$ 59.95, Online \$ 49.95 (Update \$29.95)	Public Domain	Freeware	Freeware 89 US-\$ (professional)
¹ bij Steganos 3 werd alleen het steganografische gedeelte beoordeeld							
⊕⊕⊕ zeer goed	⊕ goed	○ voldoende	⊖ slecht	⊖⊖ zeer slecht	g. o. geen opgave		

Hide & Seek 4.1/5.0	Hide in Picture	Invisible Secrets Pro	Jsteg	JPHS	JPHSWin	Mandelsteg	MP3Stego	OutGuess
Colin Maroney	Davi Tassinari de Figueiredo (www.brasil.teravista.pt/ Jenipabu/2571/e_hip.htm)	EAST-Technologies, Iuliu Maniu 7, 3700 Oradea, Romania	Derek Upham	Allan Lahtam (www.attrition.org/ wrlwnd/crypto/efs/ ppdd/ppdd.html)	Allan Lahtam (www.attrition.org/ wrlwnd/crypto/efs/ ppdd/ppdd.html)	Henry Hastur	Fabien Petitcolas	Niels Provos
www.funet.fi/pub/crypt/ steganography/Jenipabu/2571/whipl1.zip hds41.zip	www.brasil.teravista.pt/ Jenipabu/2571/whipl1.zip	www.easttec.com/ispro	www.funet.fi/pub/ crypt/steganography/ jpeg-jsteg-v4.diff.gz	ftp://ftp.gwdg.de/pub/ linux/misc/ppdd/ jphs_05.zip	ftp://ftp.gwdg.de/pub/ linux/misc/ppdd/ jphs_05.zip	www.funet.fi/pub/ crypt/steganography/ MandelSteg1.0.tar.gz	www.cl.cam.ac.uk/ fapp2/stegano graphy/mp3stego/	www.outguess.org
DOS	DOS	Windows	Windows	DOS/Unix	DOS/Unix	Windows	DOS/Unix	Windows, Unix, Unix
C/C++-broncode	Geen broncode	Geen broncode	C-broncode	C-broncode	C-broncode	C-broncode	C-broncode	C-broncode
Afbeelding (gif)	Afbeelding (bmp)	Afbeelding (jpg, png, bmp), Tekst (html), Geluid (wav)	Afbeelding (jpg)	Afbeelding (jpg)	Afbeelding (jpg)	Genereert fractals (gif)	Geluid (mp3)	Afb (jpg, png), Steganogram alleen jpg
Least significant bit	Least significant bit	Least significant bit	Least significant bit	Least significant bit, maar ook most significant bit	Least significant bit, maar ook most significant bit	Speciaal palet, ook most significant bit van de index	Incrementeel	Least significant bit, compenseert voor veranderingen
ja	ja	ja	nee	ja	ja	Extra-tool Stealth voor PGP	ja	ja
ja	ja	nee	nee	nee	nee	nee	ja	ja
nee	nee	nee	ja	ja	ja	nee	ja	ja
10 %	12 %	12 %	12 %	10 %	10 %	12 %	0,003 %	6 %
⊖	⊖	⊖	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
○	⊕⊕	⊕	○	○	⊕⊕	○	○	○
Freeware	Freeware	Shareware, \$ 34,95	Freeware	Gnu GPL	Gnu GPL	Freeware	Freeware	BSD-software-licentie (gratis voor niet- commercieel gebruik)

White Noise Storm, die gegevens in gecomprimeerde informatiedragers (JPEG, PCX) inbedden en daarom in elk geval niet visueel aangevallen kunnen worden. Bij de programmeurs zou inmiddels bekend moeten zijn dat het overschrijven van de minst significante bits geen verstandige actie voor steganografie is en inmiddels passé is.

De statistische test kon het bestaan van het grootste deel van de onderzochte tools aantonen. We willen de programma's echter minder streng beoordelen als ze het bericht over de totale informatiedrager verdelen, door die verspreiding kan het inbeddingspercentage namelijk continu in de buurt van nul worden gehouden. De statistische aanval

bereikt zijn grenzen als de informatie die ingebed moet worden minder dan 6 tot 12 procent van de maximale capaciteit bedraagt, dat is ongeveer 1 procent van het totale bestand. Voorbeelden hiervan zijn Steganos, S-Tools en Piilo.

Het hangt er uiteindelijk altijd vanaf voor wie het bericht verborgen moet worden, voor je kleine zusje of voor professionals: een steganogram, waarbij welke doelgroep dan ook herkent dat er gebruik werd gemaakt van steganografie, is een pure verspilling van bandbreedte. GzStego toont aan dat niet-determinisme een absolute vereiste is voor steganografie, want anders kan het 'cleane' vergelijkingsbestand met een paar handgrepen worden gemaakt. Quantisatieruis, zoals dat in JPEG- en mp3-bestanden voorkomt, is een goede plek om een bericht in te verstoppen, zoals Jsteg en MP3Stego aantonen. Maar Jsteg overleeft de statistische aanval niet.

Sinds statistische aanvallen bekend zijn bestaan er echter ook al een reeks algoritmes met effectieve tegenmaatregelen, waaronder F4, F5, JPHS en Out-Guess, waarbij een steganogram maximaal 13 procent geheime informatie kan bevatten. Deze

programma's zijn tegen alle bekende aanvallen bestand en verdienen dan ook, als het echt betrouwbaar moet zijn, de voorkeur. De bediening is echter meer afgestemd op mensen die een voorkeur hebben voor de commandoregel. Nog altijd gaat de regel op dat een steganografieprogramma ofwel goed te bedienen is of immuun is tegen bekende aanvallen – blijkbaar gaat het hier om twee dingen die elkaar uitsluiten. De uitzondering wordt gevormd door JPHS dat wel een grafische bedienings-interface heeft.

Als je er overigens nog steeds over tobt welke boodschap Hans Holbein d. J. in de afbeelding aan het begin van dit artikel heeft verstopt; als je van links onder schuin over het beeld kijkt (c't heel plat houden) verandert de lange streep op de vloer in een doodskop – Holbein voorspelt beide heren een sombere toekomst.

Literatuur en URL's

- [1] +ORC en zijn matroesjkarad-
sel (www.home.aone.net.au/
byzantium/preamble.html)
- [2] http://www.jitc.com/
Steganography/
- [3] http://netsecurity.about.com/
compute/netsecurity/cs/
steganographyinfo/
index.htm

ct

do it F&L SHOP yourself printplaten

Vanaf nu zijn de printplaten van de c't-zelfbouwprojecten bij ons te bestellen (via www.ct.nl/shop/)

De printplaten bestaan uit een epoxy-glasvezelbasis, ze zijn voorgeboord, van een soldeerbescherming voorzien en voorverfend.

bestelnr.:	omschrijving:	prijs:	projectbeschrijving
199904156B	c't-EIDE tester c't Ampel (9822216B)	f 15,-	c't 99-04 (156-160) Kijk in welke modus je EIDE-kanaal werkt.
199806148B	c't-IRdeo printplaat (9803266B)	f 25,-	c't 98/06 (144-148): programmeerbare IR afstandsbediening. zie ook de IRdeo-home page (Duits)
199804157dB	c't-Flasher (9716176dB)	f 30,-	c't 98/04 (157) ISA-kaart voor het schrijven en lezen van Flash-geheugens.
199905168dB	c't-Term	f 27,-	c't 99/05 (168) Printplaat om actieve SCSI-terminator voor slotplaat te bouwen.
19990708142B	MP3-printplaat (58*120 mm) MAS 3507D/PLCC CS4331 (DAC) AAT90S8525 (controller), 74HC191-SMD en Q014.7456-Oscillator	f 240,-	c't 99-0708 (142-182) Maak van een afgedankte computer een volwaardige MP3-speler voor je stereo-installatie.

NIEUW

NIEUW

Bouw je eigen MP3-speler



Duizenden afgedankte computers komen na verloop van tijd op zolder of in de kinderkamer terecht. Vaak genoeg worden ze zelfs weggegooid. Je kunt er echter nog vele jaren plezier van hebben, bijvoorbeeld door hem te gebruiken als onafhankelijke MP3-speler. Zie ook c't nummer 99-7/8 (pagina 142-182). De extra onderdelen die hiervoor nodig zijn plus eventueel een kopie van het artikel kun je bestellen. Kosten: f 240,-

Bestellen:

Bestel via fax: 024 - 372 36 30 Bestel via internet: www.ct.nl/shop/

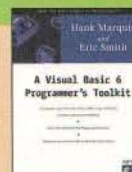
Let op:

- Alle in deze lijst opgenomen printplaten en eventuele programma's houden verband met projecten uit het tijdschrift c't. De voor de bouw en het gebruik benodigde aanwijzingen zijn gepubliceerd. Deze gepubliceerde projectbeschrijving moet je dus raadplegen. Extra informatie is niet beschikbaar.
- Een fotokopie van het artikel kun je bestellen onder verwijzing naar het printplaatnummer. Deze fotokopie van het artikel kost onafhankelijk van de lengte van het artikel f 7,50.
- Voor alle bestellingen geldt dat er f 7,50 aan administratie- en verpakingskosten in rekening gebracht worden. Het totale verschuldigde bedrag van een bestelling bestaat dus uit:
 - Het order bedrag + administratie- en verpakingskosten.
- Voor het MP3-project geldt dat alle materialen hiervoor uitsluitend onder rembours geleverd worden.
- Voor België geldt, dat de materialen voor het MP3-project alleen na vooruitbetaling geleverd kunnen worden.

Disclaimer:

Hoewel de printplaatlayout en de programma's gemaakt zijn op aanwijzingen van de c't-redactie, kunnen we veranderingen - meer specifiek verbeteringen - niet uitsluiten. Zulke veranderingen worden op gepaste wijze gedocumenteerd en doorgaans in de rubriek 'aanvullingen en rectificaties' gepubliceerd. Ondanks al onze inspanningen kunnen wij geen verantwoording aanvaarden voor een niet correct functioneren of eventuele schade die voortvloeit uit een niet correct functioneren.

BOEKEN



Marquis, Visual Basic 6.0

f 90,-
best-selling auteurs Eric Smith and Hank Marquis laten VB programmeurs zien hoe je veel voorkomende programmeertaken zoals efficiënt sorteren of data manipulatie moet doen

ISBN 1-8931-15062

Dit boek is gratis bij iedere bestelling van een boek voorzien van dit logo:

**bonus
boek
gratis**



Designing Highly Usable Web Sites

(engelstalig Tom Brinck)
320 pagina's paperback
In dit boek geen buzzwords en geheime succesformules maar een buitengewoon praktische en bruikbare handleiding voor het maken van een succesvolle website.

f 99,00

ISBN 1-55860-658-0



Hack Proofing Your Internetwork

(engelstalig Syngress)
656 pagina's paperback
De enige manier om een hacker tegen te houden is om precies zo te denken

~~f 129,95~~ f 115,00

ISBN: 1-928994-15-6



TCP/IP Clearly Explained.

Third Edition (engelstalig, Loshin)
512 pagina's, paperback
Een van de best verkochte boeken op gebied van TCP/IP. De nieuwste editie is aangevuld met de nieuwste protocol-ontwikkelingen.

~~f 116,87~~ f 105,18

ISBN 0-12-544826-7



Developing E-business Systems and Architectures: A Manager's Guide

Engelstalig, Paul Harmon
304 pagina's paperback

Eindelijk een boek dat een handleiding biedt over hoe je e-business kunt implementeren in je bedrijf. Dit boek is geschreven voor managers en IT managers voor het ontwerpen en het ontwikkelen van nieuwe corporate software systems om e-business in je bedrijf te implementeren.

ISBN 1-55860-665-3

f 99,-



A Programmer's Introduction to C#

(Engelstalig Eric Gunnerson)
358 pagina's Paperback

Compacte tutorial voor professionele programmeurs om snel aan de slag te kunnen.

De auteur is een vooraanstaand ontwikkelaar bij Microsoft's C# development team. Hij legt uit hoe C# past in Microsoft's nieuwe, NET framework.

f 83,-

ISBN: 1-893115-86-0

**bonus
boek
gratis**

UIT DE F&L SHOP:

Bestel via fax: 024 - 372 36 30 of internet: www.ct.nl/shop/



Taming Java Threads

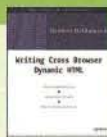
Engelstalig Allen Holub

De auteur geeft een uitgebreide versie van zijn 9-delige serie over Java Threads dat oorspronkelijk verscheen in de Java Toolbox column van het on-line magazine.

Java World. Het is een praktische introductie voor threading. Het boek is bedoeld voor wie al een basis Java kent maar nog niet met Java threads gewerkt heeft.

310 pp. Paperback
f 79,-
ISBN 1-893115-10-0

bonus
boek
gratis



Cross-Browser Dynamic HTML

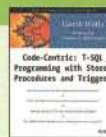
Engelstalig Heather Williamson

At the cutting edge of Internet innovations - just released! In-depth discussie over browsers - welke features kunnen veilig gebruikt worden, welke moet je vermijden.

Focus op de ontwikkeling van een hoog interactieve website met behulp van Dynamic HTML technologie. Hoe je een dynamische website maakt met gebruik van de laatste versie van Netscape Navigator, Internet Explorer en legacy versies.

367 pp. Paperback
f 90,- ISBN: 1-893115-05-4

bonus
boek
gratis



T-SQL Programming with Stored Procedures and Triggers

Engelstalig Garth Wells

692 pp. + CD-ROM, Paperback
Laat zien hoe je alledaagse

programmeerproblemen oplost met gebruik van Transact-SQL. Plus talrijke praktische codevoorbeelden en toont een veelheid van taken die geautomatiseerd kunnen worden met behulp van Transact-SQL.

f 108,-
ISBN: 1-893115-83-6

bonus
boek
gratis



C++ For Visual Basic Programmers

Engelstalig Jonathan D. Morrison

378 p. + CD-ROM met Visual C++ 6.0

Introductory Edition Paperback

Dit boek voor Visual Basic programmeurs

bedoeld voor efficiënter gebruik van C++. De auteur behandelt enkel die soorten van applicatie ontwikkeling die het best via C++ kunnen en niet die gemakkelijker in VB gaan. Het leert C++ zoals het wordt toegepast in Visual C++ programming. Basiskennis van C of C++ wordt voorondersteld.

f 115,-
ISBN 1-893115-76-3

bonus
boek
gratis



Database Modeling & Design

(engelstalig, Teorey)

383 pagina's paperback

Klassieker op het gebied van Data modeling. Een must voor iedereen die een deugdelijke database wil programmeren.

f 111,47 f 100,00
ISBN 1-55860-500-2



Gui Bloopers Don'ts and Do's for Software Developers and Web Designers

(engelstalig, Johnson)

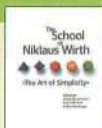
584 pagina's paperback

In de eerste maand werden al meer

dan 5000 exemplaren verkocht. Het

boek zit vol met online voorbeelden en oplossingen voor zowel de beginner als de ervaren ontwerper. Additionele informatie en materiaal ook online op www.gui-bloopers.com.

f 116,97 f 105,00
ISBN1-55860-582-7



The Art of Simplicity: the school of Niklaus Wirth

(engelstalig, edited by

László Böszörményi)

260 pagina's, gebonden

Niklaus Wirth is een van de pioniers van de computer technologie. Hij ontwierp o.a. Pascal en Modula-2 en Oberon. In dit boek een reeks bijdragen van div auteurs over de invloed van zijn werk: de zoektocht naar eenvoudige oplossingen.

f 99,-
ISBN 1-55860-723-4



Serious ADO: Universal Data Access with Visual Basic

Rob Macdonald

626 pp. + CD-ROM paperback

Het beste en meest gedetailleerde boek over VB/ADO op de markt. Leert basiskennis over ADO componenten en behandelt topics zoals locking en transactions, connection pooling, marshalling, inter-process communications, data mining scenarios enz. enz.

f 115,-

ISBN 1-893115-19-4

bonus
boek
gratis



Video Compression Techniques

(engels, Effelsberg)

120 pagina's paperback incl

CD rom. Van JPEG tot Wavelets. Het

boek is een introductie op de

gebruikte fundamentele algoritmes,

inclusief entropie en source encoding,

run-length encoding, vector

quantization, Huffman codes en DTC.

f 103,87 f 95,00
ISBN 3-920993-13-6



IT Manager's Handbook

(engelstalig Holinster)

500 pagina's paperback

Uitstekende trainingsmanual voor

de IT-manager. Behandelt alle

struikelblokken die de IT manager

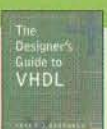
tegenkomt: van HR-issues tot

equipmentmanagement.

f 103,87

f 93,48

ISBN: 1558606467



The Designer's Guide to VHDL. 2. Edition

Engelstalig, Peter J. Ashenden.

740 pagina's, paperback

Deze tweede volledig herziene editie

van het succesvolle eerste editie houdt

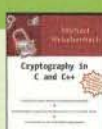
rekening met de nieuwe VHDL-2000.

Inclusief CD met o.a. VHDL-compiler

en -simulator

f 140,-

ISBN 1-55860-674-2



Cryptography in C and C++

(engelstalig Michael Welschenbach)

380 pagina's + CD-ROM Paperback

Verklaart de theorie achter Public Key

cryptography methodes. Inclusief de

nieuwe Rijndael algoritme verkozen

door de US regering als de Advanced

Encryption Standard. Meer up to date

dan elke andere concurrentie.

f 112,- incl CD

ISBN: 1-893115-95-X

bonus
boek
gratis



A Programmer's Introduction to PHP 4.0

W.J. Gilmore 453 pagina's Paperback

Geeft een veelvoud aan praktische

real-world voorbeelden, ook voor

apache-driven websites en introduceert

fundamentele concepten van PHP.

Behandelt PHP applicatie ontwikkeling,

incl. Web, wireless, XML en Java

integration

f 83,-

ISBN 1-893115-85-2

bonus
boek
gratis



A Programmer's Introduction to Windows DNA

(engelstalig Christian Gross)

Geschreven niet alleen om ontwikke-

laars te helpen om te beslissen welke

technologie te gebruiken, maar het

leert ook om efficiënte oplossingen te

gebruiken om Windows DNA succes-

vol toe te passen in het eigen bedrijf.

543 pp. + CD-ROM Paperback

f 135,-

ISBN 1-893115-17-8

bonus
boek
gratis



Definitive Guide to Swing for Java 2, Second Edition

Engelstalig John Zukowski

890 p. Paperback

John Zukowski is befaamd voor zijn

expertise: deze 2e editie is compleet herzien,

uitgebreid en geupdate met nog meer

programmeer voorbeelden en beschrijvingen en

nieuw features van de Java 2 SDK, Standard

Edition, version 1.3.

f 112,-

ISBN 1-893115-78-X

bonus
boek
gratis

Stuur of fax deze bestelbon naar:
F&L Publishing Group Antwoordnummer 2323
6500 WC Nijmegen Nederland fax: (024) 372 36 30

Bestelbon tevens eenmalige incassomachtiging

Aantal:	ISBN-nr.:	Bedrag:
		f:
		f:
		f:
		f:
		f:
Verzendkosten f:		15,-
Totaalbedrag f:		

Naam: _____

Bedrijf: _____

Adres: _____

Postcode: _____ Plaats: _____

Tel.: _____ Fax: _____

Ik macht hierbij de F&L Publishing Group bovenstaand totaalbedrag eenmalig van mijn rekening af te boeken.

Rekeningnr.: _____

Handtekening: _____

Niet ondertekende bestellingen kunnen niet in behandeling worden genomen.

Hotline

Een gameport, twee joysticks

? Ik zou graag twee joysticks tegelijkertijd aan de gameport van mijn soundkaart willen gebruiken. Kan dit?

! Je kunt zonder probleem twee joysticks via een Y-kabel aan een gameport aansluiten. Dan zijn er echter per joystick maar twee knoppen beschikbaar. Als je nog een plaats voor een insteekkaart vrij hebt, kun je ook een tweede gameport-kaart inbouwen. Dan werken alle knoppen in principe weer. Maar let op: niet alle gameport-kaarten werken met elke computer – wat de oorzaak hiervan is, is niet duidelijk. De gameport-producenten wijten het aan de joystick-producenten en vice versa. Probeer dus vooraf met de winkelier af te spreken dat de kaart desnoods kan worden geretourneerd.

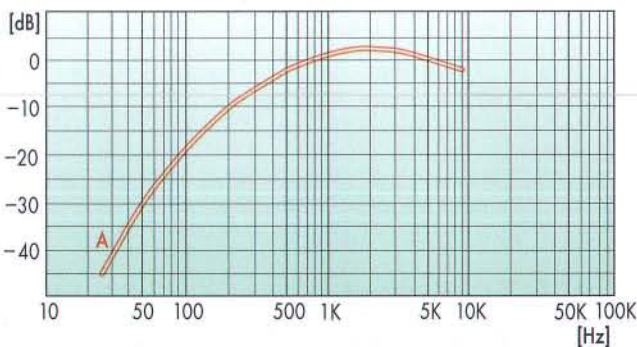
MP3-bestanden naar WMA omzetten

? Ik heb een verzameling van MP3'tjes en zou deze graag naar kleinere WMA-bestanden willen omzetten, zodat ik de muziek via de Windows Media Player op mijn iPAQ kan afspelen. Welke software heb ik hiervoor nodig?

! Juist hiervoor heeft Microsoft bij zijn Bonus Pack voor de pc-versie van de Mediaplayer 7 de Audio Converter 3.0 LE bijgevoegd. Je vindt dit programma onder <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/en/download/bonuspack.asp>

Bij onze tests vonden wij tijdens het omzetten van MP3-bestanden die met variabele bitrate (VB) werden gecodeerd soms fouten. In dit geval kunt je de MP3s eerst met een diskwriter-plugin (bijvoorbeeld van WinAMP) als .WAV-bestand opslaan

De A-kromme geeft de gevoeligheid van het menselijke oor ten opzichte van de frequentie weer.



en daarna met de Windows Media Encoder 7 die gratis door Microsoft beschikbaar is gesteld naar het WMA-formaat omzetten (<http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/WM7/encoder.asp>).

Epson-laserprinter delen

? Ik heb een klein netwerk van drie iMacs die via TCP/IP verbonden zijn en wil een Epson EPL 5800L via USB Printer Sharing als netwerkprinter opnemen. Helaas schijnt de printerdriver van Epson dit onmogelijk te maken – en eigenlijk dacht ik dat het met USB Printer Sharing van Apple zou moeten werken.

! Wij hebben het bij Epson nagevraagd. Epson deelde ons mee dat de drivers voor Epson laserprinters principieel geen printersharing via USB ondersteunen. Ook hulpprogramma's zoals de Apple-Script-uitbreiding SharePrint2 werken niet met de drivers samen.

Er is dus geen andere oplossing dan de printer te verkopen en een model met een Ethernet-interface aan te schaffen.

Wat zijn dBA?

? In talrijke audio-artikelen in jullie magazine las ik de afkorting dB/A of dBA. Wat betekent de A? De decibels zonder dimensie zijn duidelijk, maar de A zorgt voor verwarring.

! dB(A), ook als dB/A of dBA aangeduid, is een spanningsrelatie van de hardste tot de zachtste klank met een frequentieweging volgens de zogenaamde A-kromme, oftewel A-beoordeling. Dit is een genormeerde frequentiekromme met 0 dB bij 1000 Hz, +3 dB bij 2000 Hz, daarboven en daaronder (als vuistregel) met 6 dB per octaaf dalend. Waarom deze extra moeite? Het menselijke oor ervaart het volume afhankelijk van de frequentie, bij 2000 Hz horen wij het luidst (zie grafiek). Met de dBA-kromme wordt het frequentieverloop van het menselijke oor weergegeven en meetwaarden op de lijn A komen ongeveer overeen met het subjectieve gevoel van een normaal, niet door houseparties beschadigd, oor.

Is 75 Hz schadelijk voor LCD's?

? Ik heb enkele dagen geleden een 15"-TFT-monitor gekocht. Deze gebruik ik onder Windows 2000 met een refresh rate van 75 Hertz. Een collega vertelt me nu dat deze refresh rate op lange termijn problemen kan veroorzaken. Volgens het handboek kan de monitor echter refresh rates van 60 tot 75 Hz aan. Heeft mijn collega gelijk, of schakelt de monitor zichzelf uit als hij een frequentie niet meer aan kan?

! Als de monitor voor 60 tot 75 Hz gespecificeerd is mogen er eigenlijk geen problemen optreden. Bovendien wordt het LCD-panel intern altijd met 60 Hz bestuurd, onafhankelijk van de frequentie waarmee de grafische kaart het beeld levert. Bij te hoge resolutie of frequentie geven TFT-monitoren of een waarschuwing of blijven zij zwart. Alles bij elkaar is er echter weinig wat ervoor spreekt om een TFT-monitor met 75 Hz te laten werken: Dankzij interne pixel-geheugens is het beeld op een LCD ook bij lagere frequenties stabiel. De beeldkwaliteit wordt ook bij 60 Hz niet slechter, de grafische kaart wordt echter wel minder belast en u bent natuurlijk ook wat de monitortechniek betreft veilig.

Reisplanner voor de auto

? Ik ben vaak met de auto op weg. Om tijdens het rijden het moeizame zoeken in de atlas te voorkomen, print ik de pagina's uit. Maar ook die zijn slecht te lezen, en ik heb geen meerrijder. Kan er misschien met de reisplanners op cd wat worden gedaan?

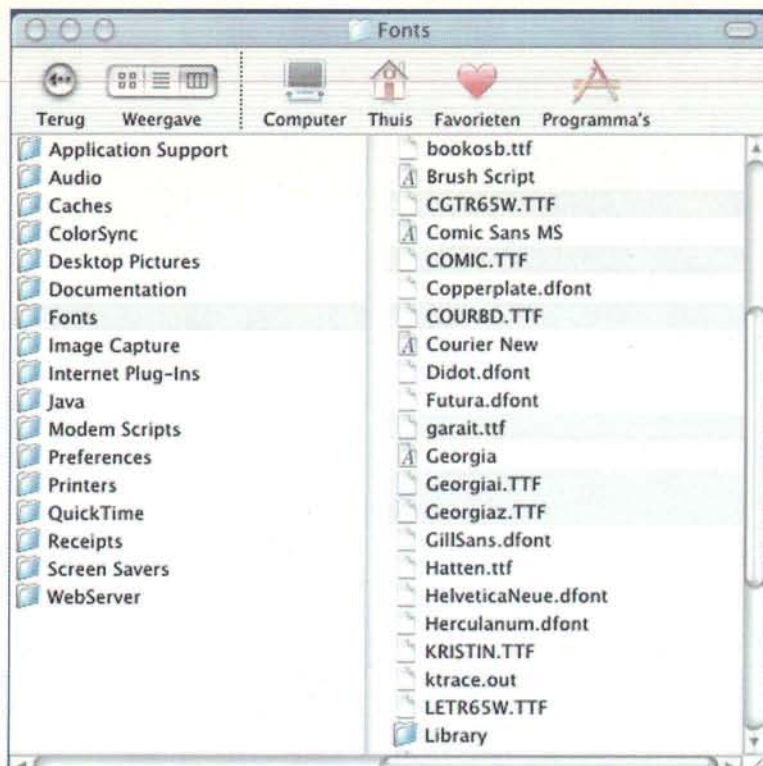
! Misschien helpt deze tip die op het eerste gezicht vreemd lijkt. Bereken de route met een reisplanner op de thuiscomputer. Dan activeer je in de printerdriver de opties 'negatief' en 'spiegelen'. Als deze opties ontbreken, kopieer het scherm dan via de 'Alt+PrtScn'-toets naar een grafisch programma zoals de freeware IrfanView (www.irfanview.com), waar je deze opties onder het menu 'Image' kunt vinden. Als je een kleurenprinter hebt, kies je nog de monochrome print.

Het resultaat plaats je op je dashboard. Het beeld spiegelt in de voorruit, en je hebt zowel de witte letters als de weg voor ogen.

Of de politie dit als een te grote afleiding kan opvatten en je een boete kan opleggen, is ons echter niet bekend.

Fonts onder MacOS X

? Als je Windows TrueType-fonts onder MacOS wilt gebruiken, moet je deze eerst in een formaat omzetten dat compatibel is met MacOS. Geldt dit ook voor MacOS X? De shareware TTConverter, die ik voor de conversie gebruik, kent namelijk geen Mac OS X-formaat.



Mac OS X kan ook Windows TrueType-fonts gebruiken.

Windows of Mac OS gebruiken. Het alternatief, de in Linux geïntegreerde Firewall-opties op bepaalde adressen toe te passen verbruikt waarschijnlijk minder reken capaciteit. Bij de kernelversie 2.0.x moet je het commando `ipf-wadm`, bij de kernelversie 2.2.x `ipchains` gebruiken. Vanaf versie 2.4 kan de Linux-kernel met commando's in beide patronen werken.

Vaste datum

? Hoe kan ik bereiken dat mijn computer al tijdens het booten altijd op dezelfde datum (bijvoorbeeld 2 februari 1993) wordt ingesteld?

! Hiervoor moet je het bestand `autoexec.bat` met de regel

```
date 02.02.1993
```

uitbreiden – en het is Groundhog Day, dag na dag na dag...

Athlon is te traag

? Mijn Athlon wordt tijdens het booten en in de programma's met een te lage kloksnelheid weergegeven, hij zou eigenlijk 1200 MHz snel moeten zijn, maar ik zie slechts 900 MHz. Wat kan ik doen?

! Waarschijnlijk heb je een 'C'-Athlon gekocht, die met een Front Speed Bus (FSB) van 133 MHz draait. Als het moederbord de FSB met slechts 100 MHz klokt, werken de processors dankzij de interne vaste multiplicator te langzaam. Andere typische combinaties hiervoor zijn 1000 i.p.v. 1333 MHz, of 800 i.p.v. 1000 MHz.

AMD heeft blijkbaar geen mechanisme gepland waarmee een moederbord de juiste FSB voor een cpu kan vaststellen. De moederborden leveren daarom veiligheidshalve per default slechts 100 MHz. Wie een 'C'-Athlon wil gebruiken moet daarom de FSB-klok handmatig op 133 MHz instellen. Sommige moederborden beschikken hiervoor over een jumper, andere bieden meerdere steppings in de FSB-klok die via een dip-switch ingesteld kan worden. Als noch jumper noch dip-switch op het moederbord te vinden is, moet je de kloksnelheid in het BIOS aanpassen. Er zijn ook nog borden die je zowel per jumper/dip-switch als in het BIOS moet configureren. Deze setting duiden enkele producenten ook niet als 'FSB' of 'Front Side Bus' aan maar met 'Host Clk', 'CPU Clk' of zoiets.

En dit alles werkt natuurlijk alleen bij chipsets die de snellere FSB-klok ondersteunen (VIA KT133A, VIA KT266, Ali MagiK 1, AMD-760). De oudere chipsets AMD-750 en VIA KT-133 kunnen de FSB op maximaal 100 MHz klokken en zijn daarom niet geschikt voor de 'C'-Athlons.

! TrueType-fonts hoeven niet naar een speciaal Mac OS X-formaat geconverteerd te worden. Het is al voldoende om de fonts naar de map `/Library/Fonts` te kopiëren. Het op Unix gebaseerde besturingssysteem van Mac OS X kent naast de TrueType-fonts van het oude Mac OS ook de TrueType-fonts van Windows (extensie '.ttf'), zogenaamde TrueType-containers (extensie '.ttc') en OpenType-Fonts (extensie '.otf'). Fonts van oudere MacOS-versies werken natuurlijk ook.

Trouwens: Bij het MacOS-X-fontformaat (bestandstype 'dfon', extensie 'dfont') vind je alle tekensetinformatie in de zogenaamde gegevenstak. Dit formaat is niet compatibel met oudere versies van MacOS en kan momenteel ook niet onder Windows worden gebruikt.

Reclame blokkeren

? Hoe kan ik mijn Linux-systeem ervan overtuigen dat het tijdens het surfen ``-tags naar banner-servers zoals Doubleclick niet mag volgen?

! Alle IP-traffic met specifieke computers op internet kun je stoppen door de IP-adressen ervan in de routing-tabel van de eigen computer of de gateway te kenmerken.

Netscape en Opera geven per default onderaan in het venster aan met welke servers zij contact opnemen. Hierbij vind je ook vaak kwajongens waarvan je de diensten niet waardeert. Wie het precies wil weten kan ook de html-broncode van een verdachte website op URL's met bijsmaak doorzoeken.

Als je nu bijvoorbeeld in toekomst het serveradres `ad.doubleclick.net` niet meer wilt benaderen, vraag je eerst het erbij behorende numerieke IP-adres op met

```
nslookup ad.doubleclick.net
```

Je krijgt vervolgens een antwoord zoals

```
Server:dns3.denic.de
Address: 194.246.96.25
Non-authoritative answer:
Name: g14.doubleclick.net
Address: 208.32.211.200
Aliases: ad.doubleclick.net
```

In dit geval kun je alle vragen naar het gevonden IP-adres met

```
route add 208.32.211.200 lo
```

naar het computer-interne loopback-apparaat omleiden en zo het contact torpederen.

Zoals zoveel anderen heeft Doubleclick echter hele batterijen servers. De uiteenlopende adressen hiervan kun je met het volgende commando verzamelen:

```
(while true ; do nslookup ad.doubleclick.net ; sleep 1 ; done)
| grep Address: > Adresbestand
```

In Adresbestand vind je nu afwisselend het IP-adres van de name server en van de onderzochte IP-computer, alleen de laatste is belangrijk. De zo gevonden IP-nummers kun je met

```
route add <IP-nummer> lo
```

in de routingtabel plaatsen om deze tot de volgende systeemstart te blokkeren. Je kunt deze gegevens ook in een lijst opslaan en deze nummers bij het booten automatisch laten blokkeren. Bij Red Hat heet het hiervoor benodigde bestand bijvoorbeeld `/etc/sysconfig/static-routes`. De adresregel voor ons voorbeeld zou dan zijn:

```
lo host 208.32.211.200
```

Afhankelijk van de versie en de beschikbare tools kun je deze methode ook onder

Gerald Himmelein

Het beste uit twee werelden

Effectief werken met vectorgrafieken

In de nieuwste tekenprogramma's versmelten bitmap-bewerkingen en vectorgrafieken steeds meer met elkaar. In plaats van te concurreren vullen de twee elkaar steeds meer op ideale wijze aan.

Enkele jaren geleden konden grafische programma's nog gemakkelijk in drie groepen worden ingedeeld: beeldbewerking, tekensoftware en 3D-modelling.

Beeldbewerkingsprogramma's werken in principe op basis van vierkante beeldpunten (pixels) die met de tools van de bijbehorende programma's geplaatst, verkleurd of verschoven kunnen worden. Een aantal tools heeft uitsluitend effect op afzonderlijke pixels, maar de meeste werken meteen op hele pixelvlakken (bitmaps). Zolang de afstand tussen jou en de afbeelding maar groot genoeg is, voegen je ogen de punten tot een beeld samen.

Beter bij vergroten

Als je de bitmap echter flink vergroot wordt al snel duidelijk dat deze manier van werken ook een negatieve kant heeft: omdat het beeldbewerkingspakket de nieuwe punten bij het uitvergroten meestal gewoon interpoleert aan de hand van de oorspronkelijke pixelwaardes, gaan de randen er vaak onscherp uitzien. Bij de interpolatie worden pixels 'gemaakt' op plaatsen waar er oorspronkelijk geen waren. De oudere bitmap-programma's vermenigvuldigden gewoon de aanwezige pixels, wat resulteert in de zeer duidelijk aanwezige trapefecten en een object dat 'uiteenvalt' in pixels.

Tekensoftware werkt daarentegen met een combinatie van lij-

nen en vlakken, waarvan de positie door ankerpunten en krommingsparameters wordt bepaald – het zijn mathematische vectoren. Om de vectoren weer te kunnen geven op een monitor (pixels gebaseerd), moet het programma voortdurend de weergave van de vectoren omrekenen naar de beeldschermresolutie – een vector is daardoor op het eerste gezicht niet te onderscheiden van een bitmaplijn van dezelfde dikte.

Maar, in tegenstelling tot bitmapafbeeldingen vallen vectoren, als je ze vergroot, niet uiteen in de afzonderlijke bestanddelen: de software blijft gewoon de gedefinieerde coördinaten weergeven en projecteert heel nauwkeurig de vastgelegde vormen. Schaalbaarheid is dan ook een van de grootste voordelen van vectorgrafieken (boven bitmaps).

3D-software maakt gebruik van allebei de methodes: driedimensionale modellen worden opgebouwd uit curves en polygoonen. De realistische weergave hebben de wiskundige vormen echter te danken aan het bekleden met texturen – en die bestaan meestal uit bitmapafbeeldingen.

Zij worden dus door de software op het oppervlak van de figuren geprojecteerd.

Geavanceerde 3D-programma's omvatten dus zowel padtools voor de definitie van de objecten als teken-tools voor het genereren en bewerken van texturen.

Ook de ontwikkelaars van 2D-grafische programma's hebben onderkend dat een combinatie van de twee technieken het beste resultaat oplevert. De moderne beeldbewerkingssoftware werkt dan ook steeds meer met vectorvormen, terwijl de tekenprogramma's er steeds meer functies voor de bewerking van bitmaps bij krijgen.

Spaarzame vectoren

De mogelijkheden van vectorafbeeldingen lijken alleen op het eerste gezicht beperkt te zijn: bij nader beschouwing zijn de gebreken van bitmapgebaseerde programma's een stuk ernstiger.

Inherent aan het principe leggen beeldbewerkingsprogram-

ma's de maker al vroegtijdig op een bepaalde resolutie vast. Een vergroting achteraf betekent dus altijd onvermijdelijk kwaliteitsverlies, zelfs als je het beeld achteraf met filters verscherpt.

Ook programma's als 'S-Spline' (www.s-spline.com), die het beeld tijdens het schalen met ingewikkelde algoritmes weer opnieuw berekenen, kunnen nou eenmaal geen details te voorschijn toveren als ze er al niet waren. Grote bitmapobjecten betekenen daarentegen dat je erg omvangrijke bestanden krijgt die moeilijk te hanteren zijn: lang wachten bij het opbouwen en bij het opslaan van de afbeelding, gecombineerd met een werkgeheugen dat voortdurend volgepropt is met bitmapgegevens zijn het gevolg.

Bij vectorvormen is de grootte van het object daarentegen geen maat voor de grootte van het grafische bestand: de beschrijvingen van vormen en kleurverlopen nemen altijd dezelfde ruimte in,



3D-software maakt gebruik van het beste van de twee werelden: de 3D-structuur wordt opgebouwd uit polygoonen, de textuur die er overheen ligt is daarentegen een bitmap.

hoe groot de vormen ook weergegeven worden.

OpenType, PostScript en TrueType-fonts beschrijven de fonts in paden, en dus niet in de op het beeldscherm weer te geven pixelstructuur. Uit de curve gegevens van de fonts berekenen monitor en printer dus de vorm die weergegeven moet worden.

En er was tekst

Vectorfonts kunnen zonder problemen omhoog- en omlaag geschaald worden: ze worden op het weergaveapparaat zonder kwaliteitsverlies in verschillende resolutie weergegeven. De monitor geeft een font ondanks z'n kleinere resolutie van 72 tot 96 dpi dan ook in een vergelijkbare kwaliteit weer als een 600 dpi printer.

Bij tekstfuncties komen de tekenprogramma's dan ook beter uit de bus: tenslotte kregen ze de omgang met vectoren al met de paplepel ingegoten. Zo vervormen ze met gemak woorden, laten zinnen over slingerende paadjes kringelen en passen alinea's in vectorkaders. In de meeste gevallen kun je de tekst daarna nog volledig bewerken, zodat je een schrijffout als 'Batmuts' achteraf nog kunt corrigeren, zonder dat je hiervoor de hele tekst opnieuw hoeft te typen.

Wat voor de vectorafdeling geen enkel probleem is, vormt voor menig bitmapprogramma de bron van doffe ellende: om bijvoorbeeld een tekst langs een curve te laten lopen, moest je als graficus tot voor kort elke letter met de hand plaatsen. Intussen is het met een aantal beeldbewerkingsprogramma's, waarin vectorfuncties geïntegreerd zijn, mogelijk om tekst achteraf te bewerken en langs curves te laten lopen.

Anderzijds bieden beeldbewerkingsprogramma's echter ook absoluut voordelen tegenover de vectorsoftware: zachte schaduwen zijn voor een bitmap-programma geen probleem; voor veel vectorgrafiek-programma's is dat echter nog steeds erg moeilijk – andere tekenprogramma's

maken de schaduwen daarom ook wel als bitmaps. Met een beeldbewerkingsprogramma is het ook vaak veel gemakkelijker om strepen met elkaar te verbinden en vlakken te vullen. Ook het tot op de pixel nauwkeurig retoucheren van foto's blijft nog steeds het onbetwistbare domein van de beeldbewerkingssoftware.

Als een afbeelding eenmaal een bepaalde complexiteit heeft kun je dus nauwelijks om bitmaps heen: je kunt een realistisch belicht organisch lichaam weliswaar met vectoren ontwerpen, maar de weergave van het samen-

spel van lichtbronnen met verschillende kleuren met harde randen en zachte overgangen is met een bitmapprogramma een stuk eenvoudiger te visualiseren.

En dan zijn er ook nog de veelgeprezen plugins, aanvullende filters als 'Kai's Power Tools' en 'Eye Candy', die bitmaps in een handomdraai compleet kunnen veranderen.

Ook de ontwikkelaars van tekenprogramma's moeten onderkennen dat er duidelijk be-

hoefte is aan dit soort effecten; vandaar dat de meeste vectorprogramma's inmiddels ook bitmap-plugins bezitten – vóór de toepassing moet de software het flexibele padobject echter in een starre bitmap converteren.

Een aantal vectorgrafiek-programma's genereert diverse interne effecten ook als bitmaps – als je het vectorobject later omhoog schaaft, valt het effect weer in blokken uiteen.

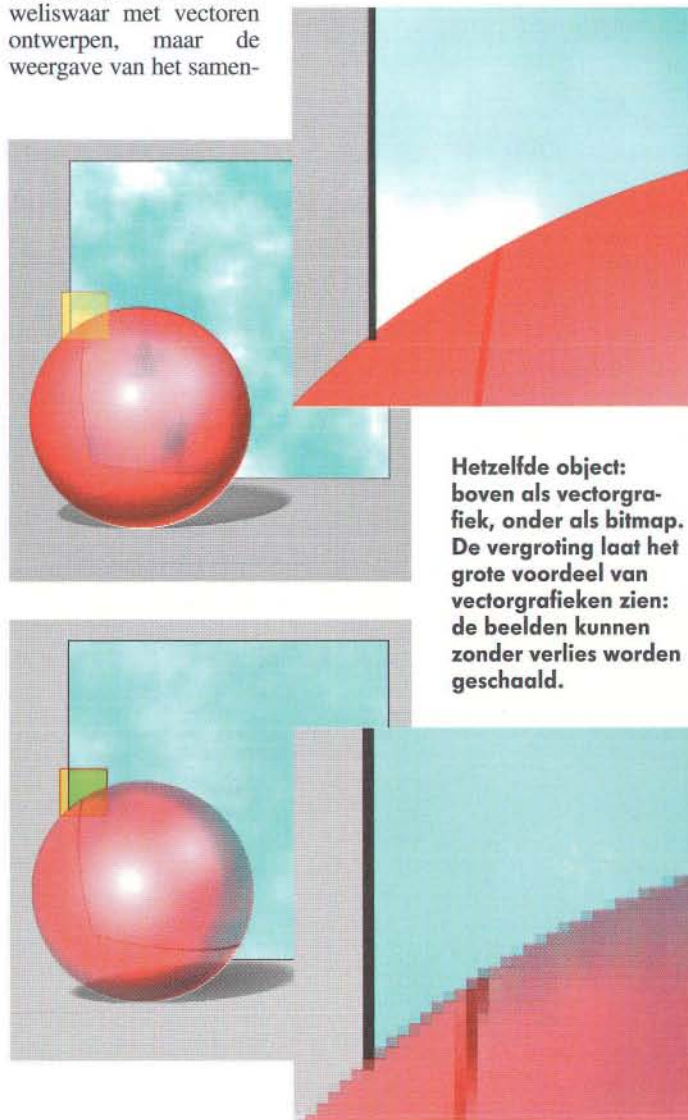
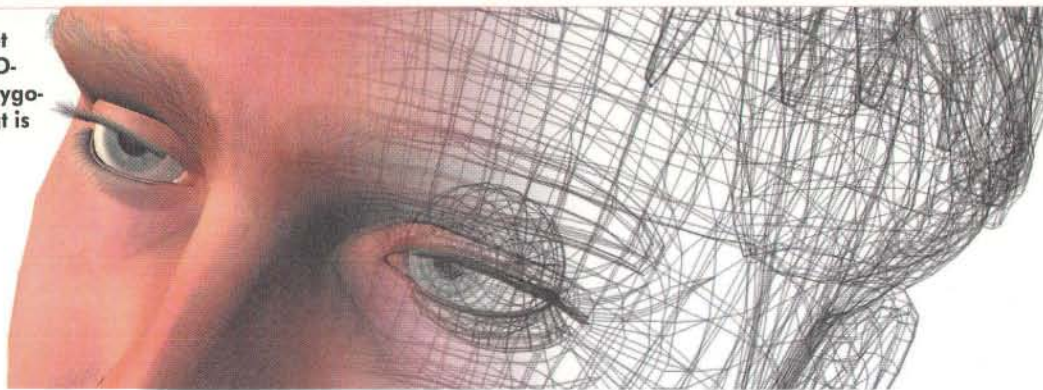
Ervaren grafici schuiven het veranderen van vectorobjecten in bitmaps dan ook zolang mogelijk voor zich uit. Bijzonder voorzichtige grafici houden continu een vector-backup van de geconverteerde vorm achter de hand, in de vorm van een reservebestand of als een niet weergegeven laag.

Ommekeer

Klassieke toepassingsgebieden voor vectorgrafieken zijn nog steeds de schema's, plattegronden en 'explosietekeningen' – isometrische of perspectivische weergaven van technische voorwerpen. Vectorgrafieken worden dan ook vaak als star en koud beschouwd.

Bijzonder geduldige grafici waren al jaren geleden in staat door een gedisciplineerde aanpak en een nauwkeurige planning vectormotieven te maken die er behoorlijk realistisch uitzagen. Vaak was de inspanning echter groter dan het nut ervan.

Avontuurlijke vectorkunstenaars kunnen effecten als lensreflecties, gekartelde uitvergrotingen en spiegelingen dan ook alleen door een goede gradatie van kleurtinten en elegant gewelfde polygoonen simuleren. In een beeldbewerkingsprogramma kun je deze werkstappen met behulp van plugins binnen enkele minuten afhandelen; het nabouwen van zulke effecten met een tekenprogramma duurt echter



Hetzelfde object: boven als vectorgrafiek, onder als bitmap. De vergroting laat het grote voordeel van vectorgrafieken zien: de beelden kunnen zonder verlies worden geschaald.

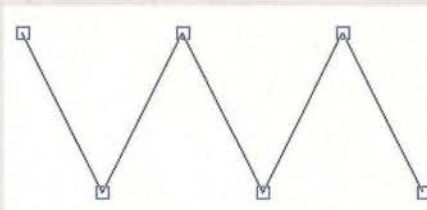
Bochtenwerk

Tekenprogramma's bieden meestal meerdere basismethodes om vormen te maken. Polygoon-tools produceren standaard 'vulvormen' – eenvoudige vlakken zoals rechthoeken, cirkels en ellipsen, maar ook zes-hoeken, sterren en spiralen. Uit deze relatief eenvoudige componenten ontstaan de exacte contouren van technische tekeningen, een cilinder ontstaat bijvoorbeeld uit twee ellipsen en een rechthoek.

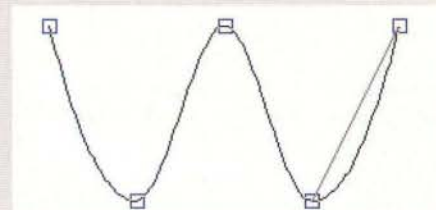
Maar pas als de gebruiker het lijnenverloop zelf kan beïnvloeden, worden vectorgrafiekken echt interessant. Hoekige vormen ontstaan uit rechte lijnen, die de gebruiker zowel open kan laten als sluiten. Voor gebogen lijnen bestaan verschillende recepten: als de software de kromme zelf bepaalt krijgt het resultaat meestal een steriele indruk; Bézier-curves zijn wat flexibeler. Hier definieert de gebruiker knooppunten ('control points') in de afbeelding, die meteen door rechte lijnen ('path segments') worden verbonden. Maar met behulp van de zogenaamde besturingsgrepen ('control handles'), die met elk knooppunt zijn geassocieerd kunnen deze rechte pad-segmenten worden gebogen, zodat ze selecties of gebieden perfect omsluiten.

De uit de CAD-wereld afkomstige B-splines zijn nog eleganter. Ze raken de controlepunten alleen aan het begin en aan het einde aan; daartussen oriënteert het pad zich aan de hand van de gezette punten, maar zonder deze direct aan te raken. Tegenover de visuele elegantie staat echter een niet te onderschatten handicap: B-spline-vormen zijn een stuk lastiger te beheersen dan Bézier-paden.

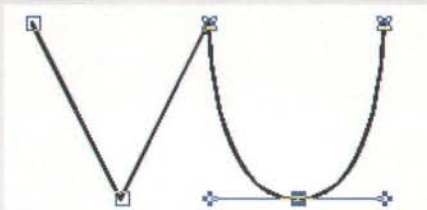
Voor onregelmatige contouren kun je de vrije-hand-tool gebruiken. De resultaten hiervan zijn goed te vergelijken met de tekentools van een bitmap-programma, met als enige verschil dat de vectorlijn te allen tijde gewijzigd kan worden. Uit de lijn die met de muis of het grafische tablet



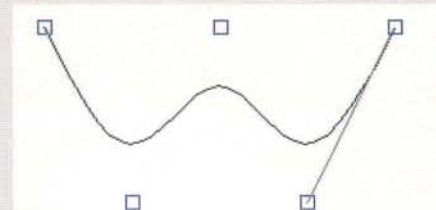
Eenvoudige lijnen



Eenvoudige curve



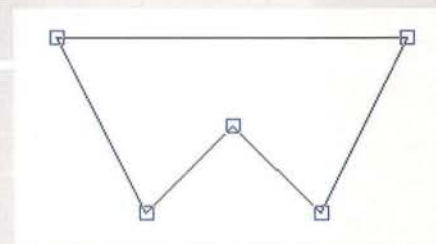
Bézier-curve



B-spline



vrije-hand-lijnen



Polygoontekening

Vectorgereedschappen genereren paden op verschillende manieren: eenvoudige paden lopen ofwel in een lijn of curve direct van het ene punt naar het volgende. Bézier-paden kan de gebruiker met handvaten rechtekken. B-splines lopen tussen de controlepunten en raken deze alleen aan het begin en aan het einde van een lijnobject. Freehand-paden volgen de muisaanwijzer direct. Een aantal padtools genereert meteen gesloten polygonen.

werd gemaakt interpoleert het programma de knooppunten en de daartussen lopende rechte lijnen en Bézier-curves. De precisie waarmee de software de muispointer moet volgen kan meestal door de gebruiker gedefinieerd worden.

Ook achter de 'natuurlijk' ogende lijnen die met vector-tekenprogramma's worden

gemaakt zitten vrije-hand-lijnen, die met een complexe structuur worden overtrokken. Voor meer voorbeelden kun je bijvoorbeeld ook hoofdstuk 3 van het boek 'Grokking the Gimp' online lezen. Hierin staan ook diverse afbeeldingen die het een en ander verduidelijken: <http://gimp-savvy.com/BOOK/index.html>

vaak uren tot zelfs dagen.

Voor een privé-gebruiker zal de inspanning misschien een uitdaging zijn, maar voor professionele grafici is tijd nu eenmaal geld. Moderne vectorprogramma's met kleurverlopen, transparantie en automatische overgangen tussen objecten komen aan deze eisen tegemoet. Deze en andere comfortfuncties verminderen de hoeveelheid extra werk voor het weergeven van grafische details duidelijk.

Vectorobjecten hoeven allang niet meer uit één kleur te bestaan. Kleurverlopen zijn inmiddels al zo'n beetje standaard, net als tweedimensionale of betegelde (Engels "tiled") bitmap-vullin-

gen. Vullingen, die zijn gebaseerd op pixels, brengen weer de nadelen van het 'resolutie-afhankelijke' beeld met zich mee. Als je een grote bitmap-afbeelding in een vectorprogramma laadt, wordt het programma ineens een stuk trager.

Vullingen met behulp van fractals geven de graficus wat meer flexibiliteit. Net als bij de als 'appelmantje' bekende Mandelbrot-figures vallen deze patronen bij het vergroten of verkleinen dan ook niet meer uit elkaar, omdat ze steeds opnieuw worden berekend. Fractals kosten ook nauwelijks werkgeheugen, maar hun berekening is wel een sterke belasting voor de proces-

sor en leidt tot korte onderbrekingen als je bijvoorbeeld uitzoomt, omdat dan het beeld opnieuw berekend moet worden.

Conclusie

Tekenprogramma's springen in waar bitmap- en DTP-programma's hun tekorten kennen: de kracht van deze programma's ligt op het gebied van advertenties, pamfletten, verpakkingen en brochures.

Dit is voor een DTP-layout-programma tegelijkertijd te weinig en teveel van het goede: zulke documenten bevatten vrij weinig tekst, maar pas bij grote hoeveelheden tekst wordt er echt een beroep gedaan op

QuarkXPress & co. Foto's moeten zoveel mogelijk naadloos met de krappe tekstpassages geïntegreerd worden.

Dit is waar moderne tekensoftware in uitblinkt: het neemt op elegante wijze het beste van beide methodes over: het laat bitmaps met transparante verlopen in elkaar overvloeien en voorziet ze van een perfect vormgegeven tekst. In het extreme geval simuleert het zelfs bitmap-effecten, bijvoorbeeld half transparante penseelstreken of een onscherpte bij bewegende objecten.

Als de kijker uiteindelijk geen onderscheid meer kan maken tussen bitmaps en vectoren is de symbiose van de twee grafische stijlen perfect. 


Technical Publications ISSN 1388-0276

*magazine voor
computer
techniek*

c't magazine voor computertechniek is een tijdschrift voor automatisering. c't legt hierbij de nadruk op de technische aspecten van computergebruik. Het tijdschrift voert een onafhankelijke redactie met oog voor alle gangbare platforms, randapparatuur en software.

c't magazine voor computertechniek is een uitgave van F&L Technical Publications in licentie van Verlag Heinz Heise, Hannover (Duitsland).

Uitgever F&L Technical Publications B.V., Graafseweg 274, Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen
tel. +31 (0)24 3723636, fax. +31 (0)24 3723631, e-mail: ct@fnl.nl

Oplage 62.000



Redactie Persberichten verzenden aan: F&L Technical Publications, nieuwsredactie c't, Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. E-mail: nieuws@fnl.nl; lezervragen richten aan lezervragenct@fnl.nl

Wien Feitz (hoofdredactie),
Patrick Smits, Bas Hollander, Michael Janßen, Jan Mulder, Pascal Gerrits.

Vertaling

Marion aan de Boom, Bas de Haan en Michael Janßen

Met medewerking van

Christian Persson, ing. Detlef Grell, dr. Jorn Loviscach, Georg Schnurer, dr. Adolf Ebeling, Axel Kossel, Jürgen Kuri, Ulrich Hilgert, Harald Bögeholz, Peter Siering, Andreas Stiller, Stephan Ehrmann, Ernst Ahlers, Jo Bager, Bernd Behr, Andreas Beier, Maria Benning, Holger Bleich, Patrick Brauch, Dieter Brors, Bianca Dechtrajew, dr. Oliver Diedrich, Johannes Endres, Frank Fremerey, Tim Gerber, Gerard Himmeleim, Ulrike Kuhlmann, Michael Kurzidim, Lutz Labs, Norbert Luckhardt, Angela Meyer, Carsten Meyer, Frank Möcke, Peter Robke-Doerr, Jürgen Schmidt, Peter Schmitz, dr. Hans-Peter Schuler, dr. Thomas J. Schult, Hajo Schulz, Sven Schulz, dr. Wolfgang Stieler, Andrea Trinkwalder, Chris Wiedenhoff, Christof Windeck, Jörg Wirtgen, Dušan Zivadinović, Martin Triadan, Fred Hubers.

Illustratie: Hans-Jürgen 'Mash' Marhenke

Advertentie-exploitatie

F&L Technical Publications, Paul Lemmens, Richard Bloem en Heidi Wiesnecker
Postbus 31331, 6503 CH Nijmegen. tel. +31 (0)24 3723637,
fax: +31 (0)24 3723630, e-mail: sales@ct.fnl.nl

Vormgeving en prepress TerZake te Hengelo, Manfred Hammel en Verlag Heinz Heise te Hannover

Verspreiding Nederland: Bétapress, België: Imapress

Lithografie en druk Brouwer Rotatie Delft

Prijs losse nummers: € 4,53 f 9,99 (185 BEF)

Abonnementen/adreswijzigingen

Adres- en abonnementwijzigingen kunt u doorgeven via e-mail (abo@fnl.nl) en internet (<http://www.fnl.nl/ct-nl/abooaanvraag/abo-service.htm>).

c't verschijnt 10 maal per jaar, iedere maand, met uitzondering van de maanden januari en juli. Een jaarabonnement kost f 85,- (1560 BEF) voor 10 nummers. Abonnementen kunnen op elk gewenst tijdstip ingaan, na schriftelijke bevestiging van de abonnee. Alle abonnementen gelden voor de eerstvolgende 10 uitgaven en worden zonder schriftelijk tegenbericht van de abonnee automatisch met telkens een jaar verlengd. Voor inlichtingen over abonnementen of adreswijzigingen: Callista Langen, maandag t/m vrijdag van 8.45 tot 12.30 uur. Tel. +31 (0)24 3723638, fax +31 (0)24 3723630. On-line-bestelling via www.fnl.nl of een e-mail naar abo@ct.fnl.nl.

Clubkorting/studentenkorting/65+ korting. Een vaste korting van 30% op een jaarabonnement is onder bepaalde voorwaarden mogelijk. Voor precieze omschrijving zie: www.fnl.nl/ct-nl/abooaanvraag

Nabestellingen

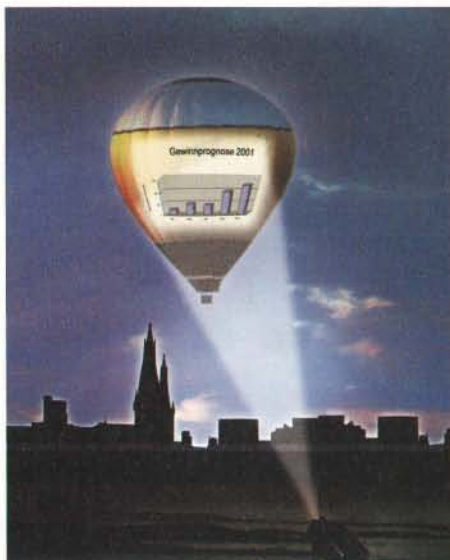
Zolang de voorraad strekt is nabestellen mogelijk. Nabestellingen uitsluitend schriftelijk en voorzien van handtekening. Nabestellingen via e-mail naar abo@ct.fnl.nl. Nabestellingen via het WWW: <http://www.fnl.nl/ct-nl/nabestellen/>.

Copyrights Het auteursrecht op deze uitgave en op de daarin verschenen artikelen wordt door de uitgever voorbehouden. Voor de uit de Duitse c't overgenomen artikelen geldt dat het inhoudsrecht daarvan bij Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG verblijft, terwijl de vertaalrechten daarvan bij F&L Technical Publications B.V. berusten. Het verlenen van toestemming tot publicatie in deze uitgave houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de auteurswet door derden verschuldigde vergoedingen voor kopiëren te innen en dat de auteur alle rechten overdraagt aan de uitgever, tenzij anders bepaald. Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen, vermenigvuldigd of gekopieerd zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever. De uitgever stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele onjuistheden, welke in deze uitgave mochten voorkomen.

Adverteerders- index



Adverteerder	Homepage	Blz.
Aci	www.aci-computers.nl	9
Alternate	www.alternate.nl	14-19
A-Force	www.a-force.nl	29
Blue plus	www.blueplus.nl	113
Borland	www.borland.nl	69
Chicon	www.chicon.nl	147
Comex	www.comex-sales.com	23
Cyclades	www.cyclades.com	13
Gistron	www.gistron.com	105
Graficall	www.graficall.nl	65
Hastec	www.hastec.nl	50-51-164
interdata	www.interdata.nl	43
Kamera-express	www.kamera-express.nl	131
mensys	www.mensys.nl	45
matrox	www.matrox.com	7
micropower	www.micropower.nl	25
MKS software	www.mkssoftware.com	11
Nedrehorst	www.nederhorst.nl	31
Hermac	www.hermac.nl	89
Norman/shark	www.norman.nl	35
Iiyama	www.iiyama.com	2
Informatique	www.informatique.nl	38-39
Optiland bv	www.optiland.nl	27
Romac it services	www.romac-its.nl	93



Presentatiesoftware

Veel computergebruikers kunnen met programma's als Powerpoint, Harvard Graphics & co al goed uit de voeten. Dankzij specifieke sjablonen die deze programma's al bieden draai je supersnel een pre-

sentatie in elkaar die je gedetailleerd kunt afstemmen op je doel: variërend van een bedrijfsrapportage, een strategieplanning of een advertentiecampagne.

Zo rendert Hollywood

Vroeger stumperden wat slecht belichte ruimteschepen over het beeldscherm terwijl vandaag de dag vleesetende dinosauriërs elkaar naar het leven staan in fotorealistische weergave. Maar het houdt hier niet op; nog dit jaar moeten er speelfilms komen waarin een virtuele acteur met een menselijk gezicht een complete film speelt. In dit artikel tonen we de nieuwste snufjes van hoe ze in Hollywood te werk gaan.



kanten bij dit soort modellen flink op de voorzietingen. Maar dat roept wel de vraag op of het dan wel een goed apparaat is. Deugen die schermen of ben je beter af met een ouderwetse beeldbuis? We hebben er enkele getest.



Netwarmte

Internetpioniers vonden de virtuele communities mensvriendelijk en bevorderend voor de emancipatie. Bedrijven zien ze eerder als handige marketinginstrumenten en een ideale plek voor lucratieve handeltjes. Cultuurcritici zien daarentegen de communities eerder als asociale pseudogemeenschappen.



Wie vormen nou eigenlijk die communities en wie gebruikt ze?

Goedkope LCD-schermen

Wie valt niet voor de charmes van een LCD-monitor wanneer die minder dan f 1000,- kost. Natuurlijk besparen de fabri-

c't nabestelling

Ja, ik wil de hieronder aangekruiste nummers van c't nabestellen voor f 9,99 per uitgave en f 7,50* administratiekosten per bestelling.

<input type="checkbox"/> nummer 7-8/98 Zelf testen met gratis CD, 15 17" monitoren, 14 UPSen, LCD-schermen	<input type="checkbox"/> nummer 6/99 Draadloze netwerken, Antivirussoftware, Windows 2000, Goedkope kleurenprinters	<input type="checkbox"/> nummer 4/2000 MP3, Windows 2000, i820-moederborden, Netwerkspeken	<input type="checkbox"/> nummer 12/2000 Speelfilms op CD, MP3-database, DVD/CD-drives, 19"-monitoren
<input type="checkbox"/> nummer 11/98 Spelcomputers, MacOS 8.5, 5 Linux-distributies, Spraakherkenning	<input type="checkbox"/> nummer 7-8/99 Gratis shareware-CD, Zelfbouw MP3-speler, PC-optimalisatie, Routeplanners, Windows-boot-CD	<input type="checkbox"/> nummer 5/2000 Internet veilig, Auto en computer, Win2k, SCSI-adapters	<input type="checkbox"/> nummer 1-2/2001 Office-test, Pentium 4, DVD-thuisbioscoop, Audio-codecs, Koopadvies
<input type="checkbox"/> nummer 12/98 Zelf audio-CD's maken, 14 scanners getest, SCSI voor beginners (deel 1) 13 Pentium-II-moederb. met SCSI	<input type="checkbox"/> nummer 9/99 Gratis shareware-CD, Linux configureren, MP3-software, CPU-upgrading, 13 digitale camera's	<input type="checkbox"/> nummer 6/2000 Data Recovery Taalcursussen, XLS, MP3-speler	<input type="checkbox"/> nummer 3/2001 Audior restauratie, printertuning, PC-videorecorder, 3D-kaarten
<input type="checkbox"/> nummer 1-2/99 14 inkjetprinters, V90-modems, LCD-monitoren, Samba + Linux, WYSIWYG-webeditors, BeOS 4.0	<input type="checkbox"/> nummer 10/99 Windows 98 SE, AMD K7 'Athlon', LCD-monitoren, 322 harddisks, 21 Fast-ethernet kaarten	<input type="checkbox"/> nummer 7-8/2000 MS Office, Antivirussoftware, 3D-kaarten, shareware-CD	<input type="checkbox"/> nummer 4/2001 Websites, Gigabit-ethernetkaarten, Linux op PDA, Virustest
<input type="checkbox"/> nummer 3/99 18 CD-branders, 14 digitale camera's USB-apparatuur, Linux 2.2	<input type="checkbox"/> nummer 11/99 Webcams, SPEC-benchmarks, VBA voor Office 2000, X-servers, 17"-monitoren	<input type="checkbox"/> nummer 9/2000 DVD-special, Digitale camera's, Athlon, Shareware-CD	<input type="checkbox"/> nummer 5/2001 Digitale fotografie, Trends 2001, Mobiel internet, Digital video
<input type="checkbox"/> nummer 4/99 Test CPU Pentium III vs. K6-III, 19x 3D-grafische kaarten, PCI-geluidskaarten, Office-pakketten, Nieuwste G3-Macs	<input type="checkbox"/> nummer 1-2/00 PC133-Mainboards, 19 cd-branders getest. Stel je eigen pc samen Nieuwe Macs	<input type="checkbox"/> nummer 10/2000 Windows ME, Harde schijven, Anoniem surfen en e-mailen, Windows 2000 v/s Linux	<input type="checkbox"/> nummer 6/2001 Surround Sound, DVD's branden, Goedkoop printen, Mac OS X
<input type="checkbox"/> nummer 5/99 Databases, TV-tunerkaarten 231 harde schijven PentiumIII/K6-III	<input type="checkbox"/> nummer 3/2000 Videobewerking, 17 Inkjetprinters, Infrarood, Force-feedback	<input type="checkbox"/> nummer 11/2000 PC-afstandsbediening, Netwerk, Internet delen, Windows ME-tuning	

Bestelling faxen naar 024-3723630 of surf naar <http://www.fnl.nl/c't/nabestellen/> of stuur een briefkaartje naar Postbus 31331.

* (bij bestelling van 3 nummers of meer f 12,50 verzendkosten.)

Welke Topline wordt uw Amicus?

Topline Amicus 3600-13C766

- Intel Celeron 766MHz CPU
- 13,3" XGA TFT Scherm
- 64MB SD-Ram (uitbreidbaar tot 256MB)
- 10GB Hard Disk, 3,5" Disk Drive & 24x CD-Rom
- 4-8MB regelbare Video Card, 16bits 3D Stereo Sound
- Interne 56k ModemFax, 2x type I/II PCMCIA
- 1x Fast IrDA, Par., Ser., PS/2, VGA, TV-Out & 2x USB
- Windows ME NL, volledig geïnstalleerd & MS Word 2000 NL CD
- Li-Ion Batterij, AC/DC Adapter, Draagtas
- 2 jaar Pick-Up & Delivery Garantie
- Afmetingen: 4,5 x 30,6 x 25,1cm (h x b x d)
- Gewicht: 3,1kg

f 2995,- (€ 1359,07)

Topline
on top of IT



Topline Amicus 3600-14P933S DVD

- Intel Pentium III 933MHz CPU
- 14,1" XGA TFT Scherm
- 128MB SD-Ram (uitbreidbaar tot 256MB)
- 15GB Hard Disk, 3,5" Disk Drive & 8x/24x DVD-Rom
- 4-8MB regelbare Video Card, 16bits 3D Stereo Sound
- Interne 56k ModemFax, 2x type I/II PCMCIA
- 1x Fast IrDA, Par., Ser., PS/2, VGA & 2x USB
- TV-Out (S-Video) om DVD-Films op TV te kijken
- Windows ME NL, volledig geïnstalleerd & MS Word 2000 NL CD
- Li-Ion Batterij, AC/DC Adapter, Draagtas
- 2 jaar Pick-Up & Delivery Garantie
- Afmetingen: 4,5 x 30,6 x 25,1cm (h x b x d)
- Gewicht: 3,1kg

f 3850,- (€ 1747,05)

Topline Amicus 3600 CD-RW Executive

- Intel Pentium III 1GHz (1000MHz) CPU
- 14,1" XGA TFT Scherm (1024 x 768)
- 256MB SD-Ram
- 20GB Hard Disk, 3,5" Disk Drive & 4x4x24x CD-ReWriter
- 4-8MB regelbare Video Card, 16bits 3D Stereo Sound
- Interne 56k ModemFax, 2x type I/II PCMCIA
- 1x Fast IrDA, Par., Ser., PS/2, VGA, TV-Out & 2x USB
- Windows 2000 NL, volledig geïnstalleerd & MS Word 2000 NL CD
- Li-Ion Batterij, AC/DC Adapter, Draagtas
- 3 jaar Pick-Up & Delivery Garantie
- Afmetingen: 4,5 x 30,6 x 25,1cm (h x b x d)
- Gewicht: 3,1kg

f 4625,- (€ 2098,73)



Het Notebook Garantieplan

Een ongeluk zit in een klein hoekje! Dus bescherm uw kostbare Notebook tegen onvoorziene ongelukjes. Wij geven u de mogelijkheid om uw Notebook tegen externe onheilen te verzekeren zoals bijvoorbeeld: stoten, vallen, diefstal na braak, brand, kortsluiting, onge-dierte, koffie, etc.. Al vanaf f 200,- (€ 90,76) is uw Notebook voor 3-jaar lang verzekerd voor dergelijke gevallen. Wij verzoeken u voor nadere informatie contact op te nemen met ons verkoopteam.

Het Notebook Garantieplan is alleen af te sluiten bij aanschaf van een nieuwe Notebook vanaf f 3000,- (€ 1361,34) en uitsluitend bij The Notebook Express.

Spare Parts & Upgrades

Is uw Notebook toe aan geuegenuitbreiding of is de capaciteit van de Hard Disk aan de krappe kant, vraag bij ons vrijblijvend een offerte aan. Tevens leveren wij ook adapters en accu's voor diverse nieuwe en oude Notebooks.

Bezoekadres: Arkansasdreef 32j (industrieterrein Overvecht, Autoboulevard) Utrecht

Openingstijden: Maandag 13:00 - 17:00

Di t/m Vr 10:00 - 17:00

www.tne.nl

Alle prijzen zijn exclusief 19% BTW, druk- en zetfouten voorbehouden. Verzending door heel Nederland mogelijk vanaf f 30,- excl. BTW



The Notebook Express

Uw mobiele zakenpartner

tel: 030 26 24 800

fax: 030 26 25 585

e-mail: info@tne.nl

De betrouwbaarheid achter de OnStream drives



ADR

ADVANCED DIGITAL RECORDING

Hoge capaciteit 30 of 50 Gigabyte

Met een capaciteit van 30 of 50 Gigabyte (op basis van 2:1 compressie) en native transfer rates tot 14 GB/uur maakt u van bijna elke server of PC snel een backup. En dat alles op één enkele cartridge. Geen lastig wisselen van cartridges meer, zet de backup aan en u heeft er geen omkijken meer naar.

OnStream levert het meest betrouwbare professionele backupsysteem, tegen een zeer lage prijs, dat zich op alle fronten kan meten met bestaande systemen en dat met een minimale kans op beschadigingen.

ADR voor een maximale betrouwbaarheid

De ADR-technologie van OnStream met de 8-kanaals array-kop zorgt samen met het geïntegreerde servosysteem voor een optimale zekerheid. De Error Bit Rate is lager dan 1 bit op 10^{19} geschreven bits. Dat is 10.000 keer beter dan het schrijven op een harde schijf en 100 keer beter dan de meest dure tapedrives. Kijk op het internet voor meer informatie over ADR (www.onstream.com).

Extra logische drive van 30 of 50 Gigabyte

De OnStream drives kunt u gewoon als een extra logische schijf installeren. Hierdoor kunt u snel door middel van drag and drop bestanden overzetten. Het is zelfs mogelijk bestanden direct vanaf tape te openen.

Stel de toekomst van uw data vandaag nog veilig

Bel ons voor meer informatie over de OnStream drives of bezoek onze site op het internet (www.hastec.nl).



ONSTREAM DRIVES

Van laptop tot server

OnStream biedt een perfecte oplossing voor elke configuratie. De OnStream drives ondersteunen de meest gangbare operating systems en zijn verkrijgbaar in verschillende types met een EPP, IDE-Atapi, USB, Firewire, Fast narrow SCSI-2 of een Wide Ultra2 compati-

ble SCSI-3 interface en een capaciteit van 30 of 50 GB.

De ADR30/50 serie is o.a. compatible met Novell NetWare; SCO OpenServer en UnixWare, Mac OS, Linux, Microsoft Windows 95, 98, NT, 2000. Vraag voor een compleet overzicht de Nederlandstalige brochure aan (www.hastec.nl) of bel 050-5472200.